ASTRONOMI... NACHRICHT...

H.C. SCHUMACHER

Per. 1841 d. 31

Digitized by Google

Digitized by Google

Astronomische Nachrichten,

begründet

von

H. C. Schumacher.

Ein und achtzigster Band.

Herausgegeben

von

Professor Dr. **C. A. F. Peters,**

Director der Sternwarte in Kiel.

Kiel 1873.

Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

FOREIGN PERIODICALS BODL. LIBR.

Digitized by Google

Inhalt.

No. 1921—1923.

Bericht über die Beobachtungen bei Gelegenheit der totalen Sonnenfinsterniss am 12. December 1871 im niederländischen Ostindien angestellt von Ober-Ingenieur Dr. ***J. A. C. Oudemans.*** 1. — Ueber die Bahn des Cometen II. 1852. Von Dr. ***E. v. Asten.*** 35. — Ephemeride der Mnemosyne (57). Von Dr. ***C. Adolph.*** 45. — Elemente der Alceste (124). Von Prof. ***C. H. F. Peters.*** 47. — Verkäufliche Instrumente. 47.

No. 1924.

Bestimmung des mittlern Fehlers der Längenmessungen aus den Differenzen von Doppelmessungen. Von Prof. Dr. ***F. R. Helmert.*** 49. — Ueber die Berechnung des mittleren Fehlers einer Basismessung. Von Prof. Dr. ***Jordan.*** 51. — Bahnbestimmung des Cometen III. 1851. Von ***Pet. Andries.*** 55. — Schreiben des Herrn Prof. ***Chandrikoff***, Directors der Sternwarte in Kiew, an den Herausgeber. 57. — Schreiben des Herrn Dr. ***J. R. Robinson*** an den Herausgeber. 61. — Ueber die Veränderlichkeit des Sternes 48 Tauri. Von Prof. Dr. ***Heis.*** 61. — Kreismikrometer-Beobachtungen von Comet II (Coggia) am Königsberger Heliometer. Von Dr. ***H. Oppenheim.*** 63.

No. 1925—1927.

Schreiben des Herrn ***Plummer***, Astronomen der Sternwarte des Herrn ***Bishop***, an den Herausgeber. 65. — Beobachtungen am grossen Meridiankreise der Berliner Sternwarte. Von Dr. ***F. Tietjen.*** 67. — Kreismikrometer-Beobachtungen, von Dr. ***Hugo Gericke*** in Leipzig. 101. — Observations of the Asteroids Gerda (122) and Brunhilda (123) made ad the Litchfield Observatory of Hamilton College. Von Prof. ***C. H. F. Peters.*** 103 — Endeckung eines Planeten. Von Prof. ***C. H. F. Peters.*** 109. — Elements of (124) Alceste, and Observations of (129). Von Prof. ***A. Hall.*** 109. — Planet (129). Von Dr. ***F. Tietjen.*** 111. — Schreiben des Herrn Prof. Dr. ***R. Wolf***, Directors der Sternwarte in Zürich, an den Herausgeber. 111. — Entdeckung eines Planeten. Von Prof. ***C. H. F. Peters.*** 111.

No. 1928.

Beobachtungen der Jupiter-Satelliten III und IV, behufs einer Bestimmung der Masse des Jupiter. Von Dr. ***H. C. Vogel.*** 113. — Aus einem Schreiben des Herrn Prof. Dr. ***Galle***, Directors der Sternwarte in Breslau, an den Herausgeber. 127. — Anzeigen. 127.

No. 1929.

Definitive Bahnbestimmung der Cometen III 1840, II 1842, I 1845, II 1869. Von Dr. ***Kowalczyk.*** 129.

No. 1930.

Ephemeride für die zweite Erscheinung des periodischen Cometen II 1867 (Tempel). Von Dr. ***Hugo Seeliger.*** 145. — Beobachtungen des Planeten (129), angestellt auf der Leipziger Sternwarte von Dr. ***Börgen.*** 149. — Vergleichung der von ***Valentiner.*** A. N. No. 1902 beobachteten Declinationen mit den im A. J. für 1870 enthaltenen. Vergleichung der von ***Winlock*** beobachteten Rectascensionen der Sterne A. N. No. 1909 mit den im A. J. für 1869 enthaltenen. Von Dr ***J. Ph. Wolfers.*** 149. — Beobachtungen am Meridiankreis der Leidener Sternwarte, mitgetheilt von dem Director Herrn Prof. ***H. G. van de Sande Bakhuyzen.*** 153. — Beobachtungen des Ganges der mit Barometercompensation versehenen Pendeluhr Knoblich No. 1813 Von Dr. ***C. F. W Peters.*** 155. — Literarische Anzeige., 159.

No. 1931.

Ueber den Lichtwechsel von W. Virginis. Von Dr. ***E. Schönfeld.*** 161. — Planetenbeobachtungen am 6zölligen Refractor, angestellt von Herrn Cand ***E. F. van de Sande Bakhuyzen***, mitgetheilt vom Director Herrn Prof. ***H. G. van de Sande Bakhuyzen.*** 169. — Equatorial Observations made at the U. S. Naval Observatory in Washington by Prof. ***A. Hall.*** 171.

No. 1932.

Beobachtungen auf der Sternwarte zu Athen. 1872. Von Dr. ***J. F. J. Schmidt*** 177 — Ephemeride des Cometen II 1867 von Herrn ***Doberck*** in Pulkowa. 189. — Verbesserung am Triebwerke der Aequatoreal-Instrumente und an einem Registrir-Apparate Von Dr. ***Nicolaus von Konkoly.*** 189. — Leipziger Meridianbeobachtung des Planeten (129). Von Dr. ***R. Engelmann.*** 191. — Berichtigung. 191.

No. 1933—1934.

Entwickelung einer Correctionsformel, betreffend die Bestimmung der Bahn eines Himmelskörpers aus drei Beobachtungen. Von Prof. ***V. Knorre.*** 193. — Schreiben des Herrn ***Stephan***, Directors der Sternwarte in Marseille, an den Herausgeber. 221. — Planet (111). Von Prof. ***J. Palisa.*** 224.

Digitized by Google

No. 1935.

Ueber die Bestimmung des mittleren Fehlers einer in mehreren Theilen doppelt gemessenen Grundlinie. Von Capt. *G. Zachariae.* 225. — Elemente der Antigone (129) und Ephemeride. Von Prof. *C. H. F. Peters.* 227. — Observations of Electra (130) made at the Litchfield Observatory of Hamilton College. Von Prof. *C. H. F. Peters.* 229. — Ephemeris for the Opposition of Jo (85) in 1873, by Dr. *C. H. F. Peters.* 231. — Schreiben des Herrn Prof. Dr. *Coffin* an den Herausgeber. 233. — Schreiben des Herrn Prof. Dr. *Wolf,* Directors der Sternwarte in Zürich, an den Herausgeber. 233. — Elemente und Ephemeride für die zweite Erscheinung des Cometen II 1867. Von Dr. *E. v. Asten.* 233. — Planetenbeobachtungen am Wiener 6zölligen Refractor. Von Dr. *Leopold Schulhof.* 235. — Beobachtungen von kleinen Planeten am Meridiankreise der Wiener Sternwarte. Von *Johann Holetschek,* Assistenten der K. K. Sternwarte. 239.

No. 1936—1937.

Ueber Sternschnuppen-Beobachtungen. Von Prof. Dr. *Wittstein.* 241. — Détermination de la valeur en arc des Révolutions du Micromètre. Von Dr. *H. v. Dembowski.* 247.

No. 1938.

Todes-Anzeige. 273. — Schreiben des Herrn Ober-Ingenieurs Dr. *Oudemans* an Herrn Generallieutenant Dr. *v. Baeyer.* 273. — Ueber den von *Pogson* am 2 December aufgefundenen Cometen. Von Prof. *Theodor v. Oppolzer.* 281. — Elemente des Planeten (100) Hecate. Von Dr. *J. E. Stark.* 287.

No. 1939.

Elemente der Helena. 289. — Elemente und Ephemeride von (129) Antigone. Von Dr *R. Engelmann.* 289 — Ueber den Schlussfehler grosser Nivellements. Von Prof. Dr. *Wittstein.* 291. — Zur Theorie des geometrischen Nivellirens. Von Prof. *F. R. Helmert.* 297. — Oppositions-Ephemeride des Planeten (100) Hecate. Von Dr. *J. E. Stark.* 299. — Leipziger Meridianbeobachtungen des Planeten (129). Von *R. Engelmann.* 301. — Mittlere Oerter einiger Vergleichsterne für 1873.0. Von *R. Engelmann.* 303. — Nébulenses découvertes et observées à l'observatoire de Marseille par *E. Stephan.* 303.

No. 1940.

Ueber das Problem, aus dem Breiten- und dem Längenunterschiede zweier Oerter auf dem Erdsphäroid, ihre Entfernung und die gegenseitigen Azimuthe zu berechnen. Von Prof. Dr. *J. A. C. Oudemans.* 305. — A mode of testing the motion of a clock pendulum, by *Simon Newcomb.* 319.

No. 1941.

Parabolische Elemente des Cometen I 1801. Von Dr. *A. W. Doberck.* 321. — Sternbedeckungen während der totalen Mondfinsterniss am 4. Nov. 1873. Von Dr *Fr. Aar. Schwarz.* 323. — Ueber die Masse des Jupiter, abgeleitet aus der Bewegung der Themis. Von Prof. Dr. *A. Krueger,* Director der Sternwarte zu Helsingfors. 331. — Schreiben des Herrn Dr. *Radtschenko* an den Herausgeber. 335.

No. 1942.

Ephemeride des Tempelschen Cometen. Von Dr. *E. v. Asten.* 337. — Planetenbeobachtungen auf der K. K. Sternwarte zu Pola Von Dr. *Joh. Palisa.* 339. — Cometen-Beobachtungen, angestellt auf der Königl. Sternwarte zu Berlin. Von Dr. *F. Tietjen.* 345. — Berichtigung. 351.

No. 1943.

Ueber die vorjährige Opposition der Phocäa und die diesjährige der Flora, in Beziehung auf deren Anwendbarkeit zu einer Bestimmung des Werthes der Sonnen-Parallaxe. Von Prof. *J. G. Galle.* 353. — Leipziger Meridianbeobachtungen. Von Dr. *R. Engelmann.* 363. — Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1873 Mai 25 auf der neuen Sternwarte bei Kiel. 367. — Beobachtung derselben Sonnenfinsterniss in Kopenhagen. Von Stud. *J. Dreyer.* 367. — Beobachtung des Planeten (131) angestellt auf der Leipziger Sternwarte. 367. — Berichtigungen. 367.

No. 1944.

Schreiben des Herrn *Hind,* Superintendenten des Nautical Almanac an den Herausgeber. 369. — Beobachtungen kleiner Planeten auf der Sternwarte in Lund. Von Prof. *Axel Möller.* 369. — Schreiben des Herrn *E. Stephan,* Directors der Sternwarte in Marseille, an den Herausgeber. 379. — Beobachtungen von Sonnenflecken, angestellt auf der Leipziger Sternwarte im Jahre 1872 von *H. Leppig.* Mitgetheilt von Prof. Dr. *Bruhns.* 379. — Anzeige. 383.

Digitized by Google

1.

r 1871
emans.

adstrand

chtungen

ng“ auf-
Sonnen-
ch theil-
g lautete:
ität notirt
em Auge
tsächlich
ıdem:
le scheint
anden zu

len, vor,

mosphäre
irdischen
ı die Far-
ı.
ume sind,
is an den
untersten

ıellen und

ob in den
att findet,
eobachter,
Feuerwerk

ich um zu
den Protu-
gegenüber
hnlich ein

ı

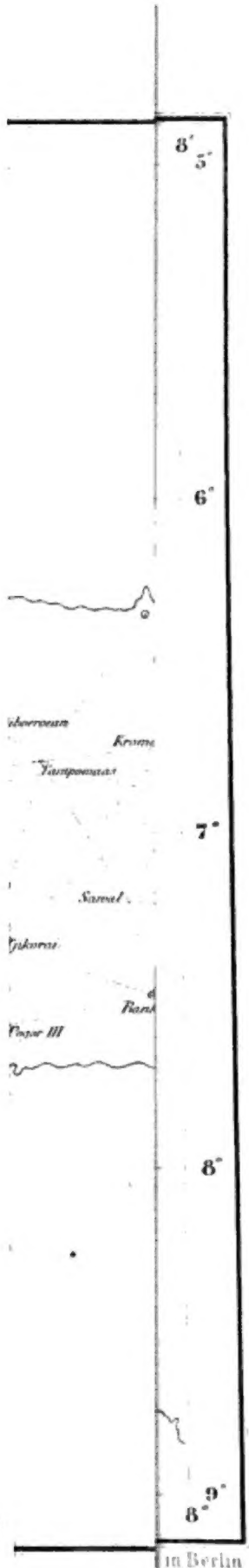
Digitized by Google

Ueber di
dop
Eler
Pet
field
229.
C.
an
Dire
Eler
ten
am
Beol
Ster
Ster

Ueber St
Déte
Von

Todes-A
mar
den
Prof
Hec

Elemente
Anti
fehl
Zur
mer
Von
Plan
einig
Nébu
par



Digitized by Google

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 81. **No. 1921.** 1.

Bericht

über die Beobachtungen, bei Gelegenheit der totalen Sonnenfinsterniss am 12. December 1871 im niederländischen Ostindien angestellt, von Herrn Ober-Ingenieur **Dr. I. A. C. Oudemans.**

In Folge eines Beschlusses der Kolonial-Regierung wurde ich beauftragt, die Sonnenfinsterniss vom 12. December 1871 in der Semangkabay (Südspitze Sumatra's) oder in der Pfefferbay (Westküste Java's) zu beobachten. Ich wurde dabei vom Geographischen Ingenieur *Soeters*, vom ersten Lehrer der Physik am Gymnasium Willem III. *Hardeman* und von dem auf seiner Rückreise von Japan hier anwesenden Militärarzt im niederländischen Dienst, Dr. *Gratama*, sowie von den Officieren von Sr. Majestäts-Dampfschiff Sumatra, Namens *Rosenwald*, *Blaauw*, *Frankamp* und dem Marinearzt *Pieters* begleitet und assistirt. Für meine und der erstgenannten Herren Ueberfahrt wurde das Gouvernements-Dampfschiff Java, Befehlshaber *Meyer*, angewiesen, welcher letztere sich auch den Beobachtern anschloss.

Der speziell mit meteorologischen und magnetischen Beobachtungen beauftragte Ingenieur Dr. *Bergsma* sollte weiter sich nach Buitenzorg begeben, um die magnetischen Erscheinungen zu beobachten, die bei Gelegenheit der in Aussicht stehenden Finsterniss der Beobachtung werth waren. Zwei javanische Assistenten des unter seiner Verwaltung stehenden Observatoriums sollten ihn begleiten, während für astronomische Beobachtungen ihm der Assistent beim geographischen Dienste *C. Woldringh* beigegeben wurde.

Endlich wurde der Ingenieur *Metzger* in Buitenzorg, der sich in oder dicht bei der Schattenbahn befinden musste, bevollmächtigt, die Sonnenfinsterniss auf demjenigen Punkte zu beobachten, den er für passend halten sollte, wozu er von mir die nöthigen Anweisungen erhalten hatte.

Die Abfahrt der Schiffe wurde auf 9. December festgesetzt. Die Sumatra kam am 10. December, Morgens 10 Uhr in der Pfefferbay an, auf welche ich meine Wahl bestimmt hatte. Die Java einige Stunden später. Beide Schiffe gingen in der Nähe des Südpunktes der Insel Lawungan vor Anker, da sich hier ein Sandstrand und gute Gelegenheit zum Landen befindet.

Die Vertheilung der anzustellenden Beobachtungen geschah folgendermassen:

Zu Batavia hatte ich bereits eine „Anweisung" aufgestellt, „das Merkwürdigste bei der totalen Sonnenfinsterniss am 12. December zu notiren", wobei ich theilweise *Norman Lockyer* folgte. Diese Anweisung lautete:

Das Wichtigste, welches während der Totalität notirt werden kann, für diejenigen, welche mit blossem Auge oder einem Opernglase beobachten, betrifft hauptsächlich die Lichtkrone (Corona) und besteht in Folgendem:

1. Bis auf welche Entfernung vom Sonnenrande scheint eine bestimmte Sonnenatmosphäre vorhanden zu sein?
2. Länge, Richtung und Farbe der Strahlen, vor, während und nach der Totalität?
3. Farbe der verschiedenen Lagen der Chromosphäre (innerste Theil der Corona), sowie der irdischen Wolken und der Landschaft. Wenn sich die Farben verändern, so die Folge der Farben.
4. Wenn zwischen zwei Strahlen dunkle Räume sind, ob diese sich verändern und ob sie bis an den dunklen Mond reichen, oder über den untersten Lagen der Atmosphäre aufhören.
5. Die Farben der Corona zwischen den hellen und dunklen Strahlen.
6. Alle Veränderungen in der Corona; ob in den Strahlen Drehung oder Veränderung statt findet, wie wohl 'mal gesagt ist. (Es giebt Beobachter, welche von einem Runddrehen, wie ein Feuerwerk gesprochen haben.)
7. Die Farben in den Strahlen, namentlich um zu sehen, ob eine Uebereinkunft zwischen den Protuberanzen und Strahlen besteht, oder ob gegenüber einer grossen Protuberanz auch gewöhnlich ein Strahl zu sehen ist.

Digitized by Google

Dieses ist einmal behauptet, dann einmal gegengesprochen.

8. Eine Zeichnung von den sichtbaren Protuberanzen beim Beginn und beim Ende der Finsterniss. (Der höchste Punkt anzugeben.)
9. Ob über einem weissen Stück Papier, welches auf dem Boden liegt, auch lichte und dunkle Streifen zu passiren scheinen, wie Einige behaupten gesehen zu haben.
10. Anzeichnen, ob der dunkle Mond dunkler ist, als der Himmel in einiger Entfernung.
11. Anfang und Ende der totalen Finsterniss und das Ende der partiellen in mittlerer Zeit, mit Angabe der Länge und Breite des Beobachtungsortes.

Ein jeder der anwesenden Herren nahm nun auf sich, sich speziell der Beantwortung von nur ein paar dieser Punkte zu widmen und zwar:

Herr *Rosenwald* der Beantwortung des 1. u. 2. Punktes
„ *Blaauw* „ „ „ 3. „ 4. „
„ *Pieters* „ „ „ 5. „ 6. „
„ *Frankamp* „ „ „ 7. „ 8. „
„ *Meyer* „ „ „ 9. „ 10. „

Wie wenig auch das mitgenommene grosse Fernrohr, wegen Mangels an einem parallactischen Fusse mit Uhrwerk, für den Gebrauch eines aus Europa empfangenen Spectroskops geschickt war, und obschon die verschiedenen damit in Batavia genommenen Versuche nur zu Täuschungen Veranlassung gegeben hatten, so wollte ich dennoch einen Versuch machen, selbst mit dem Spectroskop die Lichtkrone zu beobachten. Der Ingenieur *Soeters* sollte mir dann behülflich sein, indem er mit Hülfe des Suchers das Fernrohr auf die durch mich anzuweisenden Punkte richtete.

Wenige Tage vor der Abreise von Batavia hatte ich durch die gütige Vermittelung des von Urlaub aus Europa zurückgekehrten vormaligen Allgemeinen Secretairs, Herrn *Wattendorff*, von dem französischen Astronomen *Janssen* ein Objectiv empfangen mit einer Focaldistanz von etwas mehr als drei Meter, begleitet von einem aus Point de Galle datirten Briefe, worin er bat, eine Einrichtung zusammenstellen zu lassen, wodurch das Bild eines Himmelskörpers, das durch die Linse gebildet wird, auf ein Stück Papier aufgefangen werden konnte, und ferner während der Totalität eine Zeichnung des Bildes machen zu lassen, welches die Protuberanzen und die Lichtkrone auf dem Papier geben würden.

Diese Einrichtung war in Batavia angefertigt und Dr. *Gratama* nahm es auf sich, der Bitte des Herrn *Janssen* Folge zu geben.

Herr *Hardeman* sollte speciell die Formen der Protuberanzen, welche sichtbar werden sollten, mit den verschiedenen Formen vergleichen, worin *Secchi* sie in einer Abhandlung in den Comptes Rendus de l'Académie de Sciences zu Paris vom 2. October 1871 vertheilt hat, und mit einem Patentkreise von *Pistor* und *Martins* den ganzen Durchmesser der Lichtkrone messen.

Das Wetter war in der Pfefferbay nicht besonders günstig. Am 10. und 11. December blieb die Luft gänzlich bezogen, so dass ebensowenig wie in Batavia einige vorläufige Uebungen mit einem Instrument möglich waren; auch fiel in diesen Tagen viel Regen.

Am Morgen des 12. Decembers war das Wetter ebenso ungünstig, als an den beiden vorigen Tagen. Vor 10 Uhr Morgens waren bereits drei Regenschauer gefallen. Nichtsdestoweniger schifften sich die Beobachter schon des Morgens früh aus und wurden die Fernröhre auf der Insel unter einem Zelte aufgestellt.

Nach dem Anfange der partiellen Finsterniss wurde die Sonne eben, wie wohl durch Wolken, sichtbar, und nahm ich in aller Eile eine Zeitbestimmung, die wieder durch Regen abgebrochen wurde. Kurz vor der Totalität, ungefähr um 10 Uhr, klärte sich das Wetter einigermassen auf, obgleich der Himmel doch durch Treibwolken zum grössten Theil bedeckt war; das Fernrohr mit dem Spectroskop versehen, wurde nun auf die eigens für diese Beobachtung angefertigte Stellage gesetzt und auf die Sonne gerichtet. Doch durch die mühevolle Behandlung des für diese Wahrnehmung nicht eingerichteten Instrumentes dauerte es eine geraume Zeit, bevor das Bild der noch übrig gebliebenen Sonnensichel genau auf den Spalt des Spectroskops fiel und diese senkrecht auf den Rand gerichtet war.

Obwohl die Spalte so eng wie möglich gemacht wurde, zeigte sich zu meiner Täuschung keine Spur von *Fraunhofer*'schen Linien, die sonst mit demselben Instrument sehr schön sichtbar waren. Ich schloss hieraus, dass die Gläser des Spectroskops, die ich am vorigen Tage sorgfältig gereinigt hatte, nun durch die Feuchtigkeit der Luft beschlagen waren; das Auseinandernehmen, Reinigen und wieder Ineinandersetzen des Spectroskops hätte zu viel Zeit gekostet, als dass hieran zu denken war, und da musste ich schleunigst einen Beschluss fassen, so nahm ich den Spectroskop ab und schraubte ein gewöhnliches Okular vor das Fernrohr, um mich den Beobachtungen widmen zu können, welche sich auf Gegenstände bezogen, die beim gegenwärtigen Stande der Kenntniss der Lichtkrone noch zweifelhaft sind, während ich den Herrn *Soeters* bat, sollte die Sonne, die wieder durch eine grosse Wolke bedeckt war, während

Digitized by Google

der Totalität noch zum Vorschein kommen, seine Aufmerksamkeit speciell den Strahlen zu widmen, besonders ob sie sich drehen oder bewegen (siehe den 6. Punkt in der oben mitgetheilten Anweisung), sowie der Anzeichnung auf dem Chronometer von den Augenblicken von Anfang und Ende.

Was die Gegenstände angeht, die ich mir selbst zur Betrachtung auswählte, so waren dies hauptsächlich diejenigen, welche etwa beitragen konnten zu der Entscheidung, ob die bei einer früheren Gelegenheit von mir aufgestellte Hypothese über den Ursprung der Strahlen einigen Grund von Wahrscheinlichkeit hat.

Während nämlich früher von Vielen die Strahlen in der Lichtkrone dem Streichen des Sonnenlichtes längs des Mondrandes in der Atmosphäre der Erde zugeschrieben wurden und durch Andere auf die Gründe, die hiergegen wegen des Durchmessers des Schattenkegels beim Eintritt in die Erdatmosphäre angeführt werden können, diese Hypothese insofern verbessert wird, dass allein von dem Licht der Chromosphäre die Rede ist, habe ich gemeint, eine Erklärung der Strahlen sei auch in dem Bestehen von Licht reflectirenden Molekülen in dem Weltraume zwischen dem Monde und der Erde, denselben Molekülen, die das Zodiakallicht verursachen.

In dieser Hinsicht verweise ich auf den kleinen Aufsatz, den ich hierüber vor 2 Jahren an die Königl. Akademie der Wissenschaften zu Amsterdam eingesandt habe. (Siehe auch „Nature" Nr. 54, 10. November 1870.)

Wiewohl der ganze Himmel fortwährend mit schweren Wolken bedeckt war, so hatten wir dennoch das Glück, während der ganzen Totalität gerade die Stelle, wo die Sonne stand, frei zu haben. Sobald die Totalität da war, achtete ich, sowohl durch's Fernrohr, als mit blossem Auge, auf die Strahlen.

Die Lichtkrone war im Anfange bald sehr gleichmässig erleuchtet, und war es beinahe nicht zu bemerken, an welcher Seite das letzte Sonnenlicht verschwunden war. Wenn wirklich eine eigentliche Chromosphäre vorhanden war, dann muss dieselbe sehr unbedeutend gewesen sein. Das Ganze hatte mehr das Ansehn eines Strahlenkranzes, aus dem sich einzelne hervorragende Strahlen sehen liessen; während ich in den Sucher sah, erblickte ich einen Strahl gerade nach oben, einen 50 Grad links und drei andere 90, 120 und 170 Grad rechts vom obersten Punkte; diese Anweisungen sind der ursprünglichen Zeichnung entlehnt; diese Strahlen waren die einzigen, die zu sehen waren; ich schätzte, dass sie nicht mehr als höchstens 10 Minuten lang waren und, um so zu sagen, keine Breite hatten.

Später kam deutlich mehr Trennung und waren einige dunkle Strahlen vorhanden, die deutlich bis an den Mond reichten. Dies Letztere unterstützt meine Voraussetzung.

Sie befanden sich (stets in ein umgekehrtes Fernrohr sehend) der Eine 14 bis 20 Grad rechts und der Andere 90 bis 105 Grad rechts vom höchsten Punkte, der Letztere lief mehr fächerförmig aus, als der Erstere.

Während der Anfertigung dieser beiden Abbildungen zeichnete ich inzwischen auch die Protuberanzen, so wie sie im Fernrohre selbst sich zeigten.

Die Erstere *a* sah ich gerade auf dem obersten Punkte (in einem umgekehrten Fernrohre), sie war von oben stark ausgebreitet wie ein Baum.

Die Zweite *b* war hakenförmig sichtbar ein „jet" *(Secchi)* durch eine heftige Luftströmung nach der Seite von *a.* hingetrieben.

Die Dritte *c,* auf 103 Grad rechts vom höchsten Punkte, war eine cumulus.

Die Vierte und Fünfte *d,* 225 Grad rechts vom höchsten Punkte, und *e,* 320 Grad rechts vom höchsten Punkte, waren beinahe lose von der Umgebung, man sollte sie deshalb mit *Secchi* nuages nennen können.

d hatte vollkommen das Aussehen einer Erdwolke, durch die Abendsonne beschienen, mit allen Nuancen von Rosenfarbe.

Die Farbe des ganzen Strahlenkranzes war rein weiss; wäre es die Wirkung des Lichtes der Protuberanzen längs des Mondrandes in unserer Atmosphäre, dann würde eine violette Glut in derselben sein müssen.

Ferner habe ich noch während der kurzen Zeit, welche die Erscheinung anhielt, speciell auf die Farbe des Mondes geachtet.

Diese war dieselbe als die des Himmels, nämlich blau, aber intensiver, sehr dunkelblau, sichtbar ganz oder hauptsächlich in Folge des Contrastes mit der ihn umringenden Strahlenkrone. Im Fernrohr dahingegen war die Farbe, wie leicht zu begreifen ist, beinahe tief schwarz. In meinem Bericht über die Sonnenfinsterniss vom 18. August 1868 sprach ich von einer dunklen Bronzefarbe, jedoch erinnere ich mich noch wohl, dass ich damals auf diesen Punkt nicht so geachtet habe, wie dieses Mal.

Wenn man hierauf achtete, sah man eine der treffendsten Erscheinungen, welche die Finsterniss darbot.

Ich hatte den ganzen Morgen starke Kopfschmerzen, und wenn man hierzu noch den ungünstigen Umstand fügt, dass wir während der Vorbereitungen fortwährend durch starke Regengüsse gestört wurden, dass ich ausserdem fortwährend einigermassen durch die mich umgebenden verschiedenen Personen abgeleitet wurde, und die

oben schon erwähnte Nothwendigkeit, um im letzten Augenblicke noch den früheren Plan der Observation zu verändern, so erklärt dies Alles zur Genüge, dass ich nicht die zu der Beobachtung erforderliche Ruhe haben konnte, und dass ich, obgleich ich einen Polariskop bereit gesetzt hatte, passend, um mit blossem Auge die Polarisation der Lichtkrone zu untersuchen (vor der Finsterniss zeigte der bewölkte Himmel wie gewöhnlich keine Spur einer Polarisation) vom Ende der Totalität überrascht wurde, ohne von diesem Instrumente Gebrauch gemacht zu haben.

Herr *Soeters* machte gleichfalls von den Protuberanzen eine Zeichnung, welche, wenn man in Betracht zieht, dass er ein gerade sehendes Fernrohr gebrauchte, nachstehende Unterschiede mit meiner Zeichnung zeigte:

Die Protuberanz *e* scheint er nicht bemerkt zu haben, doch an dem Punkte, wo das erste Sonnenlicht zum Vorschein kam, in seinem Fernrohre dem obersten, sah er kurz vor'm Ende der Totalität eine ganze Sierra zum Vorschein kommen, welche ungefähr eine Breite von fünfzig Graden des Umkreises einnahm.

„Die Farbe dieser Sierra von Protuberanzen", so verfolgt Herr *Soeters* seinen Bericht, „war etwas „heller (mehr durchscheinend) als die der obengenannten, auch waren die Spitzen durchscheinender „als der Fuss.

„Direkt nach dem Beginn der Totalität wurden „keine Strahlen von mir gesehen. Bald zeigte sich „meinem Auge jedoch ein Strahlenbüschel bei der „Protuberanz *d* (ungefähr gerade an dem untersten „Punkte). Von diesem Strahlenbüschel waren die „Grenzen nach innen umgebogen. Die Grenzen kamen „zusammen in einem Punkte, der ein wenig nach „rechts gebogen war. Die Protuberanz *d* lag ungefähr mitten in diesem Strahlenbüschel.

„Beinahe unmittelbar darauf erblickte ich einen „grossen fächerweise nach aussen ausgebreiteten „Strahlenbüschel an der rechten Seite der dunklen „Scheibe nebst zwei kleinen an der linken Seite, „wovon der oberste mit seiner obersten Grenze ungefähr in Contact mit der Protuberanz *a* war, links „von oben. Zwischen diesen Strahlenbüscheln waren „kleinere sichtbar, so dass die dunkle Scheibe gänzlich „mit einem flauen Lichtkranze umgeben war.

„Die Strahlenbüschel waren weiss von Farbe, der „bei Protuberanz *d* war die hellste, darnach folgten „die drei Anderen, während die dazwischen gelegenen „kleineren die flauesten waren. Sie reichten alle bis an „die dunkle Scheibe und blieben stationair. Sie nahmen an Helligkeit ab nach Verhältniss des Abstandes „vom Monde, bis sie langsam im Lichtraume weg„schmolzen, nur der bei Protuberanz *d* blieb bis in „seiner Spitze deutlich sichtbar, obwohl auch diese an „Helligkeit abnahm.

„Eine Drehung oder Versetzung dieser Strahlen „fand nicht statt.

„Eben vor'm Anfang und eben vor'm Ende der „Totalität wurden die Wolken unserer Atmosphäre „gefärbt; ebenso wie bei auf- und untergehender Sonne. „Die Färbung hatte jedoch keine so grosse Ausdehnung, als bei auf- oder untergehender Sonne der „Fall ist.

„Von einer Chromosphäre wurde von mir Nichts „bemerkt.

„Der Anfang der Totalität fand statt um 22^u „21^m 7·06 Mittlerer Zeit und das Ende um 22^u „24^m 57·06 Mittlerer Zeit."

Herr *Hardeman* sagte in seinem Berichte das Folgende:

„Nachdem ich durch Schätzung bestimmt hatte, „dass die Chromosphäre für drei Viertheile ihrer „Breite, mit geringer Abnahme nach aussen zu, stark „leuchtend ist, während das Licht des übrigen vierten „Theiles in der grauen Grundtinte der Corona verschwimmt, brachte ich beide Bilder mit ungefähr „der Hälfte des Aussenrandes über einander. Die „auf diese Weise bestimmte Durchschnittslinie betrug „41 Minuten 50 Secunden. Die Protuberanzen sind „von mir beobachtet mit einem Astronomischen Fernrohre von ungefähr 35maliger Vergrösserung.

„Im Ganzen habe ich sechs Protuberanzen erblickt, in der beigefügten Figur näher angewiesen, „worin Ort, Höhe und äussere Gestalt so genau, wie „nur möglich angegeben sind.

„Der Eindruck, den die Farbe auf mich machte, „war die von einem sanften lieblichen Rosenroth, einigermassen sich hinneigend zum Steinroth, mit einem „grossen Reichthum von feinen Schattirungen; die „helle silberfarbige Tinte der Chromosphäre formte „den Hintergrund; bei *e*, der Protuberanz links unten „(in einem umkehrenden Fernrohre), hatte der Hintergrund zwischen den Oeffnungen der Protuberanzen „ein leicht bläulich graues Ansehen. Drei oder vier „Secunden vor'm Ende der Totalität hatte der Rand „des Mondes, an der Stelle, wo die Sonne wieder „zum Vorschein kommen sollte, ein unregelmässiges, „gezacktes Aussehen in einem sehr schmalen Saum, „abwechselnd gefärbt mit roth und weiss. Die erste „Farbe wurde bald beherrscht durch die zunehmende

„Strahlung des Weissen, und verschwand gänzlich „beim Ende der Totalität."

Die Zeichnung der Protuberanzen, von Herrn *Hardeman* entworfen, kommt sehr gut mit der meinigen überein, jedoch hat er diejenige oberste Protuberanz, die ich mit einem Baum mit breiter Blätterkrone verglich, gesehen, als hätte sie 2 Stämme neben einander, und ein Wölkchen darüber, gleich Nr. 14 der Zeichnungen von *Secchi* in obenangeführter Nummer des Comptes Rendus, während er an dem untern Punkte eine kleine Protuberanz gezeichnet hat. Dergleichen Unterschiede zwischen zwei Zeichnungen können dem Umstande zugeschrieben werden, dass sie nicht zu demselben Zeitpunkte gemacht worden sind.

Die hakenförmige Protuberanz vergleicht er ebenfalls mit den „Jets" von *Secchi*, eine andere rechts von unten mit den „Amas" desselben Gelehrten; während die wolkenförmige links von unten mit Figur 17 seiner Abhandlung verglichen wird.

Herr *Gratama* sollte, wie gesagt, das Bild zeichnen, welches die Linse von 3,075 Meter Fokaldistanz, für diesen Zweck von Herrn *Janssen* erhalten, von der Lichtkrone und den Protuberanzen bilden würde. Für diesen Zweck hatte ich die Linse an dem einen, und ein Brettchen, worauf ein Papier gelegt werden musste, an dem anderen Ende einer Latte geschraubt, welche in der Mitte eine Vorrichtung hatte, wodurch sie sowohl horizontal als vertikal gedreht werden konnte. Diese Einrichtung stand auf einem Dreifusse auf dem Boden. Es waren soviele kleine Bogen Papier vorhanden, dass sie das Brettchen gerade bedeckten, und auf jeden derselben war ein Kreis von 29 Millimeter Durchmesser gezogen, welcher mit dem Durchmesser des Mondbildes übereinstimmt. Von der Lichtkrone war nur ein schwaches Bild zu sehen, die Gränze wurde mit Bleistiftpunkten angegeben und ergab einen Durchmesser von 34 Millimeter, welches dem Durchmesser von 38 Minuten entspricht. Wenn man dieses mit dem Resultat der Messung des Herrn *Hardeman* (41'50") und mit dem Durchmesser des verdunkelten finsteren Mondes (34') vergleicht, dann sieht man, dass nur der unterste dritte Theil der Lichtkrone einen Lichtschein gab, hell genug, um auf dem Papiere gesehen zu werden. Hierbei muss jedoch in Betracht gezogen werden, dass wir keine Einrichtung hatten machen können, um das Licht des Himmels vom Papiere abzuwenden.

Nur drei von den fünf Protuberanzen haben ein so deutliches Bild gegeben, um ihre Stelle und Form mit einem feinen Bleistifte zeichnen zu können. Um diese Zeichnung mit den anderen zu vergleichen, muss man in Betracht ziehen, dass sie ein Spiegelbild vorstellt.

Hierauf achtend, zeigte sich, dass die drei von Herrn *Gratama* gesehenen Protuberanzen, wenn man vom höchsten Punkte rechts herum zählte, eine Stellung hatten von 41°, 176° und 200°. Wenn man die in meinem Berichte angegebenen Zahlen, da ich mit einem umkehrenden Fernrohre beobachtete, um 180° verändert, so erhält man die Zahlen: 45, 140, 180, 245 und 280. Die erste und dritte kommen beinahe überein mit den vom Papiere abgelesenen Winkeln, die vierte, die Stelle der hakenförmigen, muss wohl mit der dritten des Herrn *Gratama* übereinkommen, und giebt deshalb einen Unterschied von 45 Graden, welches dem hastigen Abzeichnen zugeschrieben werden muss.

Die Herren *Rosenwald*, *Blaauw*, *Pieters* und *Frankamp* sandten einige Tage nach der Sonnenfinsterniss die folgenden Beantwortungen der von ihnen gewählten Fragen ein:

Herr *Rosenwald* (1. und 2. Frage):

„Das Resultat der Beobachtung über die erste „Frage war, dass ich keinen dichten weissen Ring „um den Mond habe unterscheiden können und Nichts „gesehen habe als Strahlen.

„Die zweite Frage muss ich folgendermassen „beantworten:

„Dass ich vor und nach der Totalität keine „Strahlen gesehen habe und während der ganzen „Finsterniss der Kranz um den Mond sich so zeigte, „wie die beifolgende Figur angiebt.[1])

„Ich habe keine anderen Farben gesehen, als „deutlich die weisse."

Herr *Blaauw* (3. und 4. Frage):

„Die Chromosphäre war weiss, in Strahlen von „ungleicher Länge auseinanderlaufend.

„Erdwolken beim Beginn der totalen Finsterniss „roth (rosa), gelblich und grün.

---

[1]) Die Figur zeigt einen gleichmässigen Strahlenkranz, jedoch mit zwei breiten lanzettförmigen und zwei schmalen gerade auslaufenden Strahlenbüscheln; vom höchsten Punkte des Randes rechts umgehend, findet man:

1.	einen gerade auslaufenden	von	125° — 130°
2.	„ lanzettförmigen	„	154° — 180°
3.	„ gerade auslaufenden	„	232° — 248°
4.	„ lanzettförmigen	„	324° — 317°

Die beiden lanzettförmigen haben gebogene Ränder, die in einem Punkte auf ungefähr einen Mondstrahl Entfernung vom Rande zusammen kommen; ihre Breite am Rande des Mondes ist im Mittel 25 Grad, während die beiden gerade auslaufenden nur 5 und 8 Grad breit gezeichnet sind. Auch diese sind bis auf ungefähr dieselbe Entfernung vom Mondrande durchgezeichnet. (O.)

„Keine Folge oder Veränderung in den Farben „beobachtet.

„Die Landschaft keine besondere Farbe.

„Die dunklen Räume zwischen zwei Strahlen „veränderten sich nicht und reichten bis an den „dunklen Mond.“ [1])

Herr *Pieters* (5. und 6. Frage):

„Die Corona war von Anfang bis zu Ende der „Finsterniss völlig farblos.

„Unter den Strahlen bemerkte ich hauptsächlich „vier Büschel:

a. „einen Büschel an der rechten Seite der Fin„sterniss oben,

b. „einen Büschel an der rechten Seite der Fin„sterniss unten,

c. „einen Büschel an der linken Seite der Fin„sterniss unten,

d. „den grössten Büschel links seitwärts.

„Dieser letzte spaltete sich beim Ende der Fin„sterniss in zwei Büschel, während die Enden der „Strahlen des hierdurch entstandenen oberen Büschels „sich theilweise durch diejenigen des unteren hin„bogen. Während dieses stattfand, nahmen die Strahlen „an Lichtstärke ab.“

Herr *Frankamp* (7. und 8. Frage):

„Eine Uebereinkunft zwischen den Protuberanzen „und den Strahlen hat nicht bemerkt werden können, „nur entsprach gerade mit der untersten Protuberanz „ein heller Strahl, welcher jedoch nicht heller war „als die ganze Corona. Die Corona erschien mit „Ausnahme des untersten Theiles gleichmässig, es „war ein gewöhnlicher Strahlenkranz, bis auf einen „Monddurchmesser vom dunklen Mond sichtbar.“

Die Zeichnung wird dies genügend angeben. [2])

„Die beiden Vorstellungen vom Anfang und Ende „der Finsterniss beziehen sich allein auf die Protu„beranzen, welche, was ihre Form und Stelle anbetrifft, „so genau wie möglich wieder gegeben sind.

„Ferner kann ich noch bemerken:

„Dass der dunkle Mond dunkler war als der „Himmel ausserhalb; dass, obgleich der Strahl gegen„über der untersten Protuberanz einigermassen links „umgebogen war, doch keine Bewegung oder Drehung „zu bemerken war.

„Dass die Farbe der Corona sich nicht verän„derte, sondern fortwährend weiss blieb.

„Dass der dunkle Raum an der gegenüberliegen„den Seite des untersten Strahles bis an den dunklen „Mond reichte und keine Veränderung in Form und „Richtung stattgefunden hat. Der dunkle Raum war „ebenso als der Himmel rund um die Corona.“

Herr *Meyer* endlich theilte mündlich mit, er habe die Farbe des Mondes während der totalen Finsterniss der des Himmels gleich geschätzt, jedoch dunkler, und es haben sich auf einem auf den Grund gelegten Stück Papier keine vorbeigehenden Schattenlinien gezeigt.

Unter den Beobachtungen, auf Java selbst angestellt, verdienen in erster Linie diejenigen des Geographischen Ingenieurs, beauftragt mit magnetischen und meteorologischen Beobachtungen, Dr. *S. A. Bergsma,* der Erwähnung.

Er untersuchte nämlich, ob sowohl zu Buitenzorg als zu Batavia eine Spur von Strömungen in der täglichen Bewegung der Magnetnadel zu bemerken war, wie bei Gelegenheit der vorigen totalen Sonnenfinsterniss, den 22. Dezember 1870 auf Sicilien und Italien, gleichzeitig mit dieser Himmelserscheinung bemerkt waren.

„Das vorläufige Resultat der Beobachtungen“, sagt Herr *Bergsma,* „besteht darin, dass die Bewe„gungen der Magnetnadel während der Sonnenfinster„niss nicht merklich von dem gewöhnlichen täglichen

---

[1]) Auch hierbei war eine Figur gefügt, worin hauptsächlich die dunklen Strahlen von Werth sind. Diejenigen, welche auf der Figur vorkommen, laufen alle vollkommen radial bis zu etwas mehr als den halben Mondstrahl aus, an den folgenden Punkten, wie oben gezählt: 67°, 92°, 154°, 156°, 227°, 231°, 297°, 330° und 332°. Es ist jedoch unsicher, ob auf diese Punkte so genau geachtet ist, dass sie als gut observirt betrachtet werden können. (O)

[2]) Dem Berichte des Herrn *Frankamp* waren drei Skizzen beigegeben mit der Aufschrift „Anfang der Finsterniss“, „Während der Finsterniss“ und „Ende der Finsterniss“.

Vom höchsten Punkte längs des Mondrandes rechtsum zählend, ist auf der ersten Skizze sichtbar:

1. eine niedrige Sierra von 40° — 70°;
2. eine hügelförmige Protuberanz von 180° — 198°; 1,6 Minuten hoch;
3. eine hügelige Protuberanz von 222° — 228°; 0,9 Minuten hoch.

In der dritten Skizze ist die Sierra so breit, dass sie sich von 334 — 85° ausdehnt; die beiden hügeligen Protuberanzen der ersten Skizze sind nicht mehr vorhanden, jedoch ist noch am oberen Rande eine hügelige Protuberanz sichtbar geworden, die sich von 320° — 327° ausdehnt und eine Minute hoch ist.

Die Skizze mit der Aufschrift: „Während der Finsterniss“ zeigt alle 3 hügeligen Protuberanzen, jedoch an der Stelle, wo sich Anfangs die Sierra befand, eine höhere an der gegenüberliegenden Seite oberhalb des Sonnenrandes sich ausbreitende wolkenförmige Protuberanz; sie ist jedoch mehr mit Rücksicht auf die Lichtkrone gezeichnet und zeigt einen überall gleichmässig auslaufenden Strahlenkranz, woraus allein an der untern Seite ungefähr von 160 — 208 Grad ein sich nach links umbeugender Strahlenbüschel ausschiesst. Will man, in Stelle des höchsten Punktes, den nördlichsten des Mondes als Anfang der Zählung längs des Mondrandes nehmen, dann muss man allen angeführten Zahlen 56°,3 hinzufügen.

„Gange der Declination in dieser Zeit des Jahres „abgewichen sind. Mit Bestimmtheit kann ich jedoch „nun bereits sagen, dass die bedeutenden Abweichun„gen der Magnetnadel von ihrem täglichen Gange „in Italien während der Sonnenfinsterniss vom 22. De„zember 1870, sowie sie durch Herrn *Diamillo Muller* „in den Comptes Rendus Tome LXXIII., pag. 575, „beschrieben sind, während der Sonnenfinsterniss vom „12. Dezember 1871 nicht stattgefunden haben.

„Um jedoch mit Sicherheit sagen zu können, „dass während der letzten Sonnenfinsterniss wirklich „nichts Aussergewöhnliches in der Bewegung der „Magnetnadel stattgefunden hat, müssen die Beobach„tungen noch einer genauen Untersuchung unter„worfen werden, und muss der Einfluss des Mondes „auf die Declination untersucht werden. Um dies zu „können, müssen die Beobachtungen zu Batavia noch „bis zu Ende dieses Monats fortgesetzt werden. Ich „werde daher erst hiernach im Stande sein, aus den „gemachten Beobachtungen mit Sicherheit abzuleiten, „ob am 12. Dezember 1871 eine aussergewöhnliche „Abweichung vom gewöhnlichen Gange der Declina„tion beobachtet ist oder nicht, welche im Zusammen„hange mit der Sonnenfinsterniss gestanden haben „kann.“ [1])

Jedoch auch dem astronomischen Theile der Erscheinung widmete Herr *Bergsma* seine Aufmerksamkeit.

Von ihm, sowie Herrn *Woldringh*, wurden nur drei Protuberanzen gesehen, zwei an der unteren Seite und eine breitere und höhere an der oberen Seite des Mondes.

Die beiden ersten sind dieselben, die als baumförmige und hakenförmige auf der Insel Lawungan gesehen worden; dass ihre Form nicht angegeben ist und sie sich als einzelne röthliche Hervorragungen gezeigt zu haben scheinen, muss dem Umstande zugeschrieben werden, dass Buitenzorg nahe der nördlichen Gränze der Schattenbahn lag, so dass der Mond sich durch den Unterschied der Parallaxe südlicher, d. h. niedriger, auf die Sonne projectirte und deshalb die an der untern Seite auf der Sonne befindlichen Protuberanzen mehr bedeckte, als für die Beobachter auf der Insel Lawungan, die sich beinahe auf der Achse des centralen Schattens befanden.

Daher kann es auch kommen, dass die dritte Protuberanz, welche auf der Insel Lawungan an der untern Seite rechts (im umkehrenden Fernrohre obere Seite links) gesehen wurde, d. i. die in meinem Berichte *e* genannte, zu Buitenzorg nicht bemerkt wurde.

Ebenso wie von den Herren *Soeters* und *Rosenwald* wurde auch von Herrn *Bergsma* ein lanzettförmiger Strahl in der Lichtkrone gesehen, wovon die Spitze jedoch mehr scharf auslief; Herr *Scheffer*, Director des Botanischen Gartens der Regierung zu Buitenzorg, welcher auch an den Beobachtungen Theil nahm, hat denselben Strahl auch gezeichnet, jedoch das Ende abgerundet.

Ferner untersuchte Herr *Bergsma* die Lichtkrone in Betreff der Polarisation mit einem Polariskop von *Savart*, einem von den aus Holland gesandten Instrumenten und fand deutlich, dass die Lichtkrone in der radialen Richtung polarisirt war.

Beim Ende sah Herr *Bergsma* nach der Stelle des Mondrandes, wo das Mondlicht zuerst wieder durchbrechen musste, die daselbst sich befindliche Protuberanz war höher und breiter geworden; es erschien an dieser Seite ein heller gefärbter röthlich-violetter Lichtsaum, ebenso wie er beim Anfang der Totalität an der anderen Seite nach oben gesehen war; dieser Saum breitete sich mit Schnelligkeit längs des Mondrandes aus und bildete ein schmales Sichelchen von ungefähr 90° längs des Randes.

Herr *Scheffer* widmete der Lichtkrone auch seine specielle Aufmerksamkeit. Nach diesem Beobachter bestand sie aus zwei leuchtenden Theilen, durch zwei nicht leuchtende Theile von einander geschieden; die geraden Linien, welche die leuchtenden Theile begränzten, gingen verlängert nicht durch den Mittelpunkt des verfinsterten Mondes. In den beleuchtenden Theilen waren verschiedene schmälere und breitere Strahlenbüschel sichtbar. Schieflaufende Strahlen wurden nicht gesehen. Die Farbe der Lichtkrone war gelb, beinahe weiss.

Ausser diesen Herren beobachteten auf dem Terrain vom botanischen Museum, dem früheren mineralogischen Museum, noch die Herren *van Leeuwen*, *Crone* und *Lang*, welche die Resultate ihrer Beobachtungen dem Herrn *Bergsma* mittheilten, dieser berichtet hierüber das Folgende:

„Herr *van Leeuwen* hat seine Beobachtungen mit „einem Spiegelteleskop von *Dollond* gemacht und „hauptsächlich auf die Protuberanzen geachtet. Er „hat fünf Protuberanzen gesehen, wovon jedoch zwei „sich dicht bei einander befanden und durch einen „niedrigen Streifen von gleicher Farbe verbunden „waren.

„Herr *Crone* hat während der Totalität auf die

[1]) Ein Bericht über das ebenfalls negative Endresultat von Dr. *Bergsma* findet sich in der Wochenschrift Association Scientifique de France, vom 9. Juni d. J.

„Farbe von einigen Blumen geachtet, es waren rothe, „gelbe und blaue Blumen. Der Behauptung des „Herrn *Crone* zufolge waren während der Totalität „die rothen und gelben Blumen etwas heller im Ver„hältniss zu der Umgebung als gewöhnlich der Fall „ist, während die blauen Blumen unverändert blieben.

„Herr *Lang* hat insbesondere auf die Farbe der „Landschaft geachtet. Er hat keine besondere Farben„veränderung vor oder nach der Totalität bemerken „können. Während der Totalität war die Farbe der „rothen Blumen, als ob mehr gelb in's roth gemischt „wäre, die Farbe der gelben Blumen blieb unverändert, „die Farbe der blauen Blumen war von ultramarin„blau mehr indigoblau geworden. Herr *Lang* beobach„tete die Corona mit blossem Auge; seiner Behaup„tung zufolge war die Farbe der Corona gelb."

Besonders merkwürdig war die Beobachtung der fliegenden Schatten, welche bei früheren Sonnenfinsternissen schon gesehen waren, und welche sich bei dieser Sonnenfinsterniss weder auf der Insel Lawungan noch zu Surangga, noch zu Tjilentap gezeigt hatten.

Der Bericht des Herrn *Bergsma* sagt hierüber das Folgende:

„Noch eine Erscheinung muss ich beschreiben, „nämlich die der sich fortbewegenden Schatten, welche „hin und wieder bei totalen Sonnenfinsternissen be„merkt sind. Diese Erscheinung ist in Buitenzorg „besonders deutlich sichtbar gewesen, selbst so, dass „sie durch völlig unvorbereitete Personen, die früher „niemals von diesen Schatten gehört hatten, deutlich „gesehen ist. Diese Schatten sind deutlich bemerkt „von Allen, die sich mit mir auf dem Terrain beim „botanischen Museum befanden.

„Unser Beobachtungsterrain war an der Nord„seite begrenzt durch eine weiss angestrichene Mauer. „Auf dieser Mauer sind die Schatten beobachtet, „sowie ausserdem auf einem Stück weissem Papier, „welches auf einem Tische lag, sie sind daher auf „einer horizontalen und vertikalen Fläche beobachtet. „Die Richtung der Mauer habe ich später mit einer „Boussole bestimmt und gefunden, dass sie war: „O. 13° 30' N. nach W. 13° 30' S.

„Auf der Mauer gingen die Schatten nach Westen „über, indem sie nach Herrn *Lang* einen Winkel von „circa 40 Grad, nach Herrn *Scheffer* einen Winkel „von 45 Grad mit einer horizontalen Linie bildeten. „Die Schatten bewegten sich auf der Mauer in der „Richtung von Osten nach Westen. Auf dem weissen „Papier bildeten sie einen Winkel von circa 45 Grad „mit den Seiten des Papiers; zwei von diesen Seiten „standen etwa senkrecht zur Mauer; die Schatten „bewegten sich auf dem Papiere von Süd-Osten „nach Nord-Westen fort. — Die Erscheinung zeigte „sich nicht so, als sie in „Le Soleil" von *Secchi* „pag. 158 abgebildet ist.

„Die Schatten hatten eine Breite von 5 bis 6 Cen„timeter, sie waren begrenzt durch Linien, worin „kleine unregelmässige Wellungen waren. Die Schat„ten waren getrennt durch gleichmässig erleuchtete „Theile, der Abstand der Schatten war nach dem „Urtheile des Herrn *Scheffer* und nach dem meinigen „circa 15 Centimeter, nach dem Urtheile des Herrn „*Lang* circa 1 Fuss.

„Die Schatten bewegten sich, gleichlaufend mit „sich selbst, langsam fort, die Schnelligkeit, mit der „sie sich über die Mauer fortbewegten, wird ungefähr „die eines mässig trabenden Pferdes gewesen sein. „Ich habe die Schatten gesehen von ungefähr drei „Minuten vor'm Beginn der Totalität.

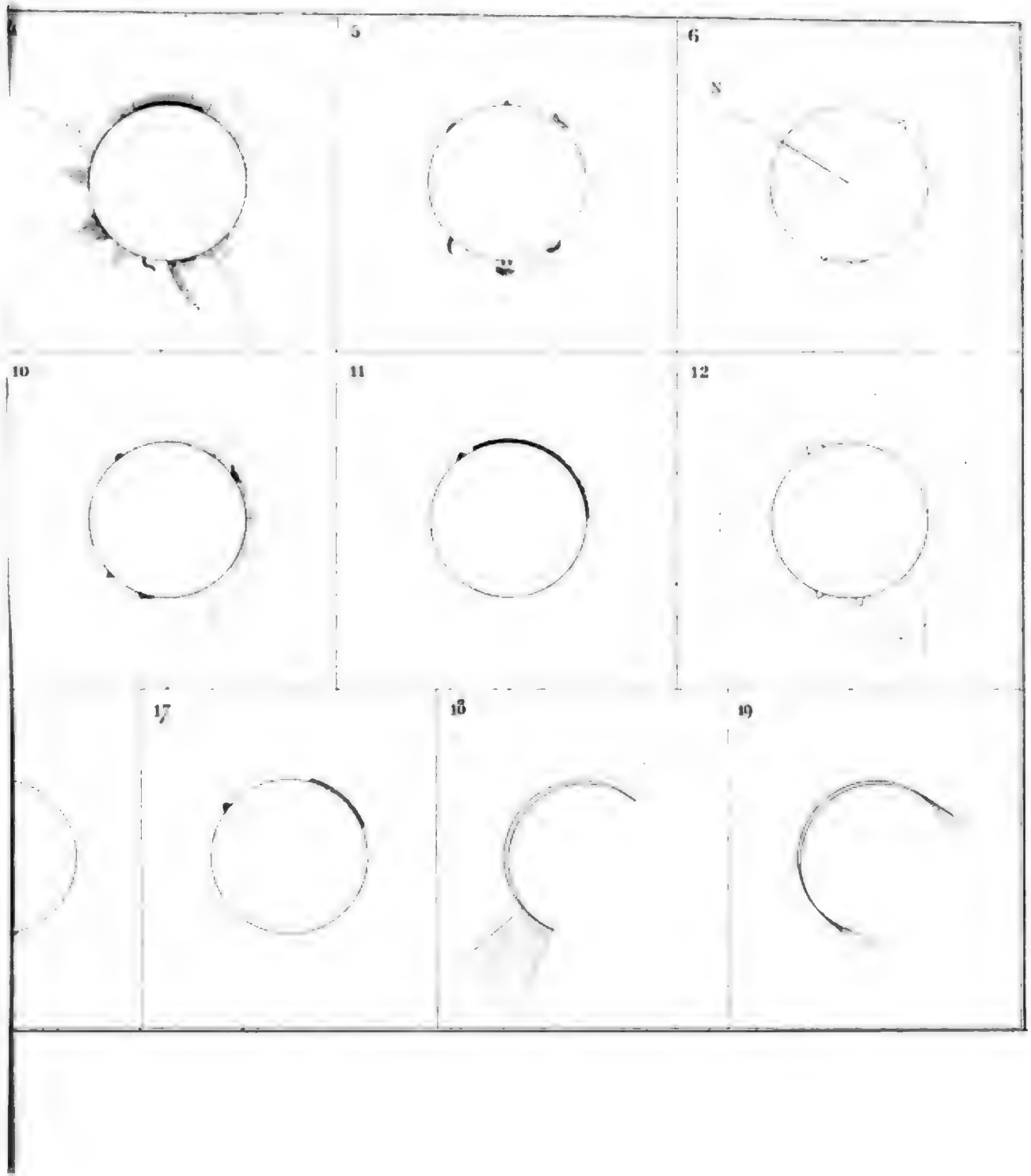
„Während der Totalität waren sie, nach Mit„theilung des Herrn *Lang*, den ich gebeten hatte, „gerade auf diesen Punkt Acht zu geben, nicht sicht„bar, nur sah Herr *Lang* hin und wieder eine kleine „Veränderung in der Stärke des Lichtes auf dem „Papiere.

„Unmittelbar nach der Totalität zeigten sich „die Schatten wieder, sie nahmen abwechselnd in „Stärke ab und wieder zu, wurden dann schwächer „und schwächer, jedoch blieben sie bis ungefähr 5 Mi„nuten nach der Totalität sichtbar, erst dann konnte „ich sagen, dass ich sie entschieden nicht mehr sah.

„Wenn wieder einmal eine totale Sonnenfinster„niss stattfindet, wird man gut thun, sich auf eine „genaue Beobachtung dieser Schatten einzurichten.

„Man sorge dann, dass man zwei grosse weisse „Flächen habe, wovon man die eine horizontal stellen „kann, während man die andere unter einer will„kürlichen, genau zu bestimmenden Neigung muss „stellen können. Man stelle diese Flächen dann so, „dass kurz vor der Totalität beide gut von der Sonne „beschienen werden. Auf diese Flächen müssen Li„nien in verschiedenen Richtungen gezogen sein, so „dass man mit Hülfe dieser Linien die Richtung der „Schatten auf beiden Flächen genau wahrnehmen „kann. Auf diesen Flächen müssen auch ein Paar „vertheilte Linien gezogen sein, damit man mit Hülfe „derselben die Breite der Schatten und die Entfernung „von einander genau bestimmen kann.

„Wenn man dann noch beobachtet, wie viel „Schatten in einer bestimmten Zeit, z. B. einer halben


5
6
N
10
11
12
17
18
19

Digitized by Google

„Minute, bei einem bestimmten Punkte vorbeigehen, „so wird man auch die Schnelligkeit der Fortbewe„gung kennen lernen.

„Man könnte noch eine weisse Fläche beifügen, „welche derartig auf einem Fussgestell befestigt ist, „dass man derselben alle möglichen Neigungen geben „kann. Man muss dann, wenn man die Schatten „sieht, versuchen, ob man dieser Fläche eine derartige „Stellung geben kann, dass man, während sie durch „die Sonne beschienen wird, auf derselben keine „Schatten sieht. Wenn man eine derartige Stellung „findet, muss man die Richtung der senkrechten Linie „auf die Fläche in dieser Stellung bestimmen. Auf „diese Weise wird man bessere Beobachtungen „machen können, als wir jetzt in Buitenzorg ge„macht haben. —

„Die Richtung und Breite der Schatten, die „Schnelligkeit der Fortbewegung, Alles, was hier „oben in Betreff der Schatten mitgetheilt ist, ist nur „nach dem Augenmasse bestimmt und daher unsicher. „Die Erscheinung der sich bewegenden Schatten ist „eine sehr fremde und ich bedaure daher ausserordent„lich, dass wir in Buitenzorg, wo dieselbe beson„ders deutlich sichtbar war, nicht im Stande waren, „dieselbe genauer zu beobachten, welches uns mög„lich gewesen wäre, wenn wir von den oben erwähnten „einfachen Hülfsmitteln hätten Gebrauch machen „können.“ —

Aus den Angaben des Herrn *Bergsma* über die Richtung der Schatten auf der Mauer und dem Papiere habe ich durch Construction und Berechnung das Folgende abgeleitet:

Ich nahm an, dass die Schattenstreifen auf der Mauer sich zu einer horizontalen Linie $42\frac{1}{2}^0$ neigten, d. i. das Mittel der Schätzungen der Herren *Lang* und *Scheffer*. Die Angabe, dass die Schattenlinien mit den Seiten des Papiers einen Winkel von 45° bildeten, erlaubt zweierlei Auffassungen, nämlich, dass das Azimuth dieser Linien $121\frac{1}{2}^0$ und $211\frac{1}{2}^0$ war. Laut einer mündlichen Erklärung des Dr. *Bergsma* war $211\frac{1}{2}^0$ gemeint. Lässt man nun durch eine Schattenlinie auf der Mauer und ihre Fortsetzung auf dem Papiere eine Ebene gehen, so schneidet diese den Horizont längs einer Linie, welche von $31\frac{1}{2}$ bis $211\frac{1}{2}^0$ (von Norden rechtsum zählend) gerichtet ist; d. i. von Nord-Nord-Ost nach Süd-Süd-West und hat gegen den Horizont eine Neigung von $52\frac{1}{2}$ Grad nach Westen.

Die Normale auf dieser Fläche trifft das Himmelsgewölbe in einem Punkte, welcher ein Azimuth von $121\frac{1}{2}^0$ und eine Höhe von $37\frac{2}{3}$ Grad hat. Die Sonne hatte während der Mitte der totalen Finsterniss ein Azimuth von 131°,4 und 54 Grad Höhe. Es ist deshalb ein Unterschied da von 10 Grad in Azimuth und 16 Grad Höhe. Bei der oberflächlichen Schätzung der Richtung der Schattenlinien kann dieser Fehler leicht begangen sein, um so mehr, da die Beobachter nicht auf die genaue Beobachtung der Erscheinung vorbereitet waren. Es scheint also, in Abwartung genauerer Beobachtungen bei späteren Sonnenfinsternissen, dass die Schattenlinien in Ebenen lagen, worauf die Richtung nach der Sonne zu senkrecht stand. Sie entfernten sich von der Sonne.

Eine Erklärung dieser Erscheinung bleibt ein Desideratum.

Zu Tjilentap und auf der Insel Lawungan wurde Nichts von dieser Erscheinung gesehen. Auf der Insel Lawungan war vor und nach der totalen Sonnenfinsterniss die Sonne durch schwere Wolken bedeckt, nur der Zufall hat uns gerade, inzwischen zweier Wolken, das Schauspiel der totalen Finsterniss gegönnt. Vielleicht hätten wir unter günstigeren Umständen etwas von der Erscheinung der fliegenden Schatten gesehen.

Zu Tjilentap aber war es heiter. Bei der Finsterniss am 18. August 1868 wurde auf der Insel Mantawalu-Kéké, woselbst spanische Astronomen, ein englischer und ein niederländischer Etat-Major und eine Menge anderer Seeleute mit mir vereinigt waren und wir einen völlig unbewölkten Himmel hatten, diese Erscheinung allein von den Spaniern gesehen.

Von Einem derselben rührt die Abbildung in *Secchi* „Le Soleil“ her, wovon Dr. *Bergsma* hier oben sprach. Die Finsterniss war beinahe central, am 12. December war sie dieses in Buitenzorg bei weitem nicht; vielleicht hat dies einigen Einfluss auf die Sichtbarkeit dieser Erscheinung.

Der Assistent *Woldringh* sollte hauptsächlich den rein astronomischen Theil der Erscheinung beobachten. Er notirte:

Anfang der Finsterniss $21^u\ 6^m\ 37^s,0$ Mittlerer Zeit (nach Schätzung 1^s, 25 zu spät).

Anfang der totalen Finsterniss $22^u\ 28^m\ 27^s,94$ M. Z.
Ende „ „ „ $22^u\ 31^m\ 2^s,94$ „ „
„ „ Finsterniss $0^u\ 3^m\ 50^s,36$ „ „

Die übrigen Notizen des Herrn *Woldringh* betrafen die Stelle der Protuberanzen, die mit dem blossen Auge sichtbar waren. Vom höchsten Punkte rechtsum zählend giebt die Zeichnung des Herrn *Woldringh:*

eine kleine hügelige Protuberanz auf 145 Grad
„ „ „ „ „ 212 „
„ grosse „ „ „ 325 „

oder, wenn man hier wieder 53 Grad zuzählt, d. i. die Entfernung längs des Mondrandes vom nördlichsten bis zum höchsten Punkte, während der totalen Finsterniss in Buitenzorg: 198°, 265°, 18°.

Das Sonnenlicht brach an derjenigen Stelle durch, wo die zuletzt genannte Protuberanz stand (für diese Stelle giebt die Berechnung 25°, aber den Umständen nach ist dieses Resultat um einige Grade unsicher). Noch eine vierte Protuberanz hat Herr *Woldringh* gesehen, jedoch nicht skizzirt. Sein Bericht sagt ferner:

„Der Mondrand war von einem hellen, weissen „Lichte umgeben, mehr vom Mittelpunkte entfernt „zeigte es sich gelblich und der äusserste Theil der „Strahlen hatte eine rosa Tinte.

„Nach dem Durchbrechen des Sonnenlichtes ver„schwand die Pracht und der Glanz der Corona. „Diese wurde bleicher und verschwand dem blossen „Auge etwa 30 Secunden nach dem Ende der Totalität.

„Der Augenblick des Verschwindens der Protu„beranzen ist von mir nicht bemerkt worden; ich „glaube, dass dies statt hatte, während ich die Zeit „des Durchbrechens des Lichtes notirte.

„Die Strahlen waren gerade Linien, und stan„den senkrecht auf dem Mondrande. Ich schätze die „Dunkelheit gleich der, welche in diesem Monat „des Abends um 6½ Uhr herrscht. Der Chronometer „war ohne Schwierigkeit abzulesen; schwieriger würde „es allerdings gewesen sein, den getheilten Rand „von Messinstrumenten mit Hülfe von Mikroskop „oder Nonius abzulesen.

„Ungefähr eine Minute vor bis zwei Minuten „nach der totalen Dunkelheit habe ich auf einer „weissen Mauer sowohl als auf dem Boden Wellungen „von dunklen und hellen Streifen gesehen, welche „Wellungen sich von Süd-Osten nach Nord-Westen „fortbewegten.

„Eine deutliche Vorstellung dieser Wellungen „erhält man, wenn man eine Schüssel mit Wasser, „worauf die Sonne scheint, vor eine weisse Mauer „setzt und alsdann durch Hineinwerfen eines Stückes „Papier eine geringe Bewegung hervorruft. Wenn „man dann auf die Mauer sieht, bemerkt man die „welligen, dunklen und hellen Streifen denjenigen „ähnlich, welche während der totalen Sonnenfinster„niss gesehen wurden.

„Eigenthümlich war es, dass am Himmelsgewölbe „eine scharfe Scheidung zwischen dem nördlichen „und südlichen Theile der Luft bestand. Es war „gerade so, als hätte eine Fläche von Osten nach „Westen durch das Zenith gehend, diese Scheidung „hervorgerufen. Der nördliche Theil hatte seine ge„wöhnliche Farbe, der südliche Theil dahingegen „mehr eine Tinte von Tabaksrauch."

Der Geographische Ingenieur *Metzger* hatte für seine Beobachtung der Finsterniss den Triangulationspunkt Tjilentap in den Prèanger Regentschaften gewählt in 6° 53′ 42″ südl. Breite und 0° 8′ 13″ westl. Länge von Batavia, circa 4 deutsche Meilen nördlich der Centralitätslinie gelegen, woselbst die Dauer der Totalität durch ihn, nach dem Nautical Almanac berechnet, 3m,9 betragen sollte.[1])

Er wurde vom Photographen *Dietrich* aus Buitenzorg begleitet, dem er vorgeschlagen hatte, während der Totalität eine Photographie anzufertigen.

Herr *Dietrich* war nur versehen mit einer gewöhnlichen, mit keinem parallactischen Fuss verbundenen Camera. Der Versuch, den er machen wollte, konnte sich deshalb nur darauf beschränken, ein s. g. instantané Bild zu erhalten. Bei früheren Versuchen von *Warren de la Rue, Secchi* und Anderen, wurde entweder das Bild in dem Brennpunkte eines Objectives eines langen Fernrohres aufgefangen, oder von diesem Bilde wurde durch Ausschieben des Okulars ein vergrössertes Bild ausserhalb des Fernrohres hergestellt und dieses aufgefangen.

Dadurch wurde das Bild ausgebreitet, aber auch lichtschwach und die Lichtkrone wurde nur unvollkommen sichtbar.

Herr *Dietrich* wollte nun aber versuchen, mit einem schnell wirkenden Apparate mit kurzer Fokaldistanz ein instantané der Lichtkrone zu erhalten, in der Absicht das erhaltene Bild später zu vergrössern.

Er war versehen mit einem Doppel-Objectiv für Portraits und zwar mit einem s. g. Kabinet-Objectiv von *Liesegang* in *Elberfeld* Nr. 10C des Cataloges dieses ausgezeichneten Fabrikanten von photographischen Objectiven. Es besteht aus vier Gläsern, das erste Paar, bestehend aus einem biconvex-crown- und einem biconcav-Flint-Glase, hat in der Form viel Aehnlichkeit mit einem Fraunhofer'schen Fernrohr-Objectiv, jedoch die Krümmung der Brennpunktfläche wird durch eine zweite Doppellinse, aus einem divergirenden Meniskus von Flint- und eine biconvexe Linse von Crown-Glas bestehend, aufgehoben. Durch diese Einrichtung ist es möglich, die Oeffnung des Objectives bis auf ¼ der Fokaldistanz aufzutreiben, wodurch viel Licht aufgefangen wird und das Objectiv hauptsächlich, was Schnel-

[1]) Die Dauer auf der Insel Lawungan wurde zu 3m 50s beobachtet, woraus als Dauer zu Tjilentap folgen muss 3m 58s oder 3m,6. (O.)

ligkeit des Arbeitens betrifft, andere Combinationen übertrifft.

Zufolge des Catalogs sollte Nr. 10C eine Fokaldistanz von 21 Centimeter haben, jedoch der Durchmesser des erhaltenen Bildes ist genau 3 Millimeter, welches auf eine Fokaldistanz von 30 Centimeter schliessen lässt.

Während der Totalität gelang es zwei Bilder zu bekommen, bei dem ersten war die Exposition etwas kürzer als bei dem zweiten, zufolge Schätzung des Photographen resp. $^1/_3$ und $^1/_2$ Secunde. Wirklich ist das letzte Bild besser entwickelt, die Lichtkrone ist auf demselben ausgebreiteter, an der inneren Seite aber schon so schwarz, dass von den Protuberanzen schwierig etwas zu unterscheiden ist, und sie sich hauptsächlich durch die Ausbreitung verrathen, die sie durch Solarisation nach innen zu bekommen haben; übrigens sind in der Lichtkrone viele Details zu bemerken, die sofort beweisen, dass das erhaltene kleine Bild sehr gut eine Vergrösserung vertragen kann.

Der Mangel an Sonne in den Monaten December und Januar war Ursache, dass die Anfertigung dieser Vergrösserungen nicht viel fortschritt. Zuerst wurde eine Anzahl s. g. Diapositive, d. i. Positive auf Glas, angefertigt, die als Zwischenglied dienen sollten, um wiederum bei einer zweiten Vergrösserung ein Negativ zu erhalten, fähig die für die Circulation bestimmten Abdrücke anzufertigen.

Aus diesen Positiven wurde eine Wahl getroffen und mit dem gewählten wiederum durch die Camera ein Negativ erhalten, das beinahe elf mal grössere Abmessungen hatte, als das ursprüngliche. Mit diesem Negativ oder vielmehr mit verschiedenen dieser Negativen oder Clichés sind die Photographien verfertigt, die in den Handel gekommen und versandt sind.

Viel schöner und reiner als diese sind aber doch noch die Diapositive auf Glas, hauptsächlich wenn man sie gegen das Licht betrachtet mit einem Stück Milchglas dahinter.

Die Aechtheit des Ursprunges dieser Photographien ist nicht allein bezweifelt, sondern selbst ohne nähere Untersuchung in den Bataviaschen Tagesblättern angegriffen. Da ich jedoch, sowohl die Original-Cliché, als auch die Diapositiven und wieder vergrösserten negativen Clichés selbst gesehen habe, so kann ich ruhig erklären, dass das Misstrauen der Kunstbrüder des Herrn Dietrich völlig unbegründet gewesen ist. Dass überhaupt ein Lichteindruck von der so schwachen Lichtkrone möglich war, ist der kleinen Fokaldistanz, so wie der verhältnissmässig grossen Oeffnung des Objectives zu danken.

Wissenschaftlichen Werth können diese Photographien hauptsächlich durch Vergleichung mit anderen erhalten. Wie ich oben sagte, sind zu Tjilentap zwei Bilder geglückt. Das erste ist jedoch unglücklicher Weise durch einige Unvollkommenheiten im Glase, der Collodiumlage oder dem Firnisse gestört, so dass Herr Dietrich allein von dem zweiten Bilde Vergrösserungen angefertigt hat. [1]) Da in Folge der erhaltenen Berichte auch in Britisch Indien Photographien mit der Camera gelungen sind, so wird es von Bedeutung sein, beide Photographien mit einander zu vergleichen.

Auch so wie sie vorliegen, sind sie keineswegs ohne Bedeutung. Nach mündlichen Mittheilungen des Herrn Dietrich sind die Abdrücke so aufgeklebt, wie die Erscheinung sich am Himmel zeigte; hat man also einen solchen Abdruck, die Ueber- und oberste Unterschrift beschauend, gerade vor sich, so stellt der Punkt des Bildes auch den höchsten Punkt des Mondes selbst vor. Wenn man dieses in Betracht zieht, zeigt diese Photographie, ebenso wie die im Jahre 1869 in Amerika erhaltene, zwei Maxima in der Höhe der Corona, völlig übereinstimmend mit dem Aequator der Sonne und zwei Minima in Höhe, völlig übereinstimmend mit den Polen der Umdrehungsachse.

Uebrigens hat die ganze Lichtkrone das Aussehen einer Strahlenerscheinung; ganze Büschel sind nicht vollkommen radial gerichtet, sondern bilden ansehnliche Winkel mit dem Radius des Punktes am Rande, wo sie auszuschiessen scheinen. Es kommt mir vor, dass diese beiden Eigenschaften völlig übereinstimmend sind mit der von vielen und auch von mir getheilten Meinung: dass die Lichtkrone eine zusammengesetzte Erscheinung ist, bestehend aus einer rein solairen, leuchtenden und gleichzeitig Licht reflectirenden Atmosphäre, 2. aus einer optischen Erscheinung, nämlich dem Strahlenkranz, welcher durch das Streichen der Sonnenstrahlen längs des Mondes entsteht.

In der letzten Zeit hat der Spectroskop bei Untersuchungen der Corona beinahe die Oberhand bekommen, und ist der erstgenannte Theil, welcher hiermit untersucht wurde, beinahe ganz und gar in den Vordergrund getreten, so dass der optische Ursprung der Strahlen nur durch sehr Wenige besprochen ist.

„Nachdem ich noch einen Blick auf die Land-
„schaft geworfen hatte," so lautet der Bericht des

[1]) Nach Abdruck dieses Rapports sind von Herrn *D.* auch vom ersten Bilde Vergrösserungen gemacht, die er aber alle mit II. bezeichnet hat.

„Herrn Metzger, „verabredete ich mit Herrn *Dietrich,* „dass ich ihn mit dem Anfange der Totalität be- „kannt machen würde, um, wenn es möglich, eine „Photographie der Baily-beads zu erhalten.

„Um diesen Augenblick nicht zu versäumen, „musste ich mein Sonnenglas vor der Totalität weg- „nehmen, konnte jedoch wegen des blendenden Lich- „tes nur einen Augenblick durch's Fernrohr sehen. „Die Hörner waren abgerundet, concentrisch mit dem „Sichelchen zeigte sich ein karminfarbiger Streifen „+ 0′,2 breit. Der Mond, etwas weiter sichtbar „als das Sichelchen, war dunkel. Während des „Suchens nach einem beschlagenen Glase, welches „für alle Fälle bereit, jedoch in dem Augenblicke „nicht zur Hand war, verfehlte ich die Totalität „(10ᵘ 27 m,5).

„Ich sah nun die grosse Protuberanz circa 40° „links vom höchsten Punkte im Fernrohre dunkel- „karmosinfarbig, wie eine Masse mehr breit als hoch, „ohne Schattirung.

„Bevor weiter berichtet wird, dürfte es angemes- „sen sein, hier etwas über das Aussehen der Landschaft „während des Verlaufes der Finsterniss zu erwähnen.

„Ich kann den Eindruck, den die Landschaft „machte, nicht besser beschreiben als durch Ver- „gleichung mit einer andern Erscheinung, welche „man zuweilen gegen Untergang der Sonne bemerken „kann, ich meine die Ansicht, welche man hat, wenn „der Himmel gleichmässig mit dunklen Wolken be- „deckt ist und nur der unterste Theil des Horizonts in „brennendem Gelb prangt. Das eigenthümliche Licht, „welches dann von unserer Umgebung mehr und „mehr verschwindet, je nachdem die Wolken tiefer „sinken, schien mir auch während der Totalität auf „der Landschaft zu ruhen. Die Farbe unserer Ge- „sichter änderte sich. Der Himmel, der blau gewesen „war, änderte sich langsam in greis, und wurde es „still in der Natur. Nur von ferne hörten wir das „Stampfen auf die Reisblöcke (von anderen Oertern „habe ich Bericht erhalten, dass die Büffel im Felde „sehr unruhig wurden).

„Einige Minuten vor der Totalität sah ich Venus. „Um 10 U. 28 m,2 betrachtete ich den Mond mit dem „blossen Auge. Ich muss bekennen, dass ich einige „Zeit nöthig hatte, bevor ich ruhig genug war, das „Schauspiel, welches sich mir darbot, nach der An- „weisung des Ober-Ingenieurs zu erledigen.

„Als völlig abgeschieden vom Himmelsgewölbe „zeigte sich mir der Mond als eine glatte Scheibe, „nicht schwarz, sondern von einer kalten Bleifarbe.

„Die grosse Protuberanz sah ich auch hier deut- „lich brennend erleuchtet, so wie die untergehende „Sonne zuweilen die Wolken säumt, glühend karmin „mit terra siena gemengt. Die zweite Protuberanz „links unten sah ich erst später, ebenso wie die kleine „auf der rechten Seite.

„Die Protuberanz schien in den Rand des Mon- „des einzufressen.

„Die Corona kam mir nach Allem, was ich davon „gehört habe, auffallend ruhig vor, matt weiss um „den Mond hin. Ein etwas dunkler beschatteter „Streifen, vielleicht höchstens 3′ breit, ohne ra- „diale Strahlen, der äusserste Theil als ausge- „waschen, farblos mit sehr schwachen radialen Schat- „tenlinien.

„In diesem Augenblicke gelang eine Photographie, „wovon ich eine Vergrösserung vor mir habe.

„Die grösste Länge der Strahlen ist ungefähr „⅔ Mondstrahl. Der Himmel war viel heller als „die Mondscheibe, die Dunkelheit nicht sehr gross, „etwa wie ¼ Stunde nach Sonnenuntergang. Ohne „Schwierigkeit hatte ich auf einiger Entfernung den „Chronometer ablesen können, auch wurden Notizen „ohne Schwierigkeit gemacht.

„Einige Spuren von Cirrus zeigten sich gelb, der „Himmel selbst leicht blau grau.

„Ich konnte nur einen Augenblick nach Sternen „suchen, konnte jedoch nur Venus sehen, welche „schon vor der Totalität sichtbar war und geraume „Zeit nach der Totalität, etwa ¼ Stunde, sichtbar „blieb.

„Noch eine Photographie wurde angefertigt und „dann überraschte uns die Sonne, welche mit Kraft „durchkam und uns mit hellem Lichte überströmte. „Das prächtige Schauspiel hatte uns so völlig ab- „gezogen, dass Niemand daran gedacht hatte, das „Ende zu notiren.

„Die Corona war beinahe augenblicklich ver- „schwunden. Ich lief an's Instrument, um wo mög- „lich noch Protuberanzen zu sehen, aber vergebens; „einen Augenblick noch konnte ich dem Monde „ausserhalb der Hörner folgen, da verschwand auch „er. Das Ende der partiellen Finsterniss wurde „wegen Wolken nicht bemerkt.“

Hierauf folgen einige Auszüge aus den Notizen der Employés beim geographischen Dienste, die zum Theil den Herrn *Metzger* begleiteten, zum Theil zu Surangga und Telaga stationirt waren, und endlich der Bericht des Ingenieur *Metzger* in Folgendem:

Résumé der Beobachtungen:

„Im Allgemeinen scheint es, dass die Beobach-„tungen zu Tjilentap durch's Wetter sehr begün-„stigt sind, und muss man es beklagen, dass nicht „mehr Zeit für die Vorbereitung, mehr Hülfsmittel „und hauptsächlich eine grössere Anzahl Beobachter „vorhanden waren.

„Die Resultate können in Folgendem zusammen-„gefasst werden:

Photographie:

„Mit Rücksicht darauf, dass kein Instrument mit „parallactischem Fussgestell vorhanden war, konnten „die Platten natürlich nur einen Augenblick ausge-„setzt werden. Um mit einem Minimum von Licht „arbeiten zu können, wurde mit einer Camera mit „Doppel-Objectiv gearbeitet. Von Anfang der Fin-„sterniss an wurden Platten angefertigt, um die Wir-„kung des verminderten Lichtes auf Chemicalien zu „beobachten und wurden 4 Sorten von Collodium „gebraucht. Die Platten, vor der Totalität erhalten, „kann man nur als Proben ansehen.

„Auf 4 dieser Platten, wovon die letzte um „10h 2m 5s gemacht ist, findet man eine fremde Er-„scheinung.

„Die Sonne ist nämlich von 4 concentrischen „Höfen umgeben, welche auf dem Negativ mit einer „violetten Tinte gefärbt sind.[1])

„Auf der letzten Platte sind sie am deutlichsten „und sind die Abmessungen:

Durchmesser	der	Sonne	0,003	Meter
„	des	1. Hofes	0,011	„
„	„	2. „	0,0215	„
„	„	3. „	0,034	„
„	„	4. „	0,046	„

„Die Grenzen des äussersten Hofes sind nicht „mehr überall scharf. Auf dem 1. Negativ ist der „Hof heller als der 3., der 2. ist sehr dunkel, der „4. beinahe wie der 3. Es dünkt mich, dass diese „Erscheinung wohl der Beobachtung werth ist, um „so mehr, da Photographien durch den Herrn *Dietrich* „bei Gelegenheit der Sonnenfinsterniss am 18. August „1868 angefertigt und auch nach der Hälfte der Fin-„sterniss genommen, ähnliche Höfe zeigen.

„Vorläufig mag noch bemerkt werden, dass diese „Höfe sich deutlicher zeigten, wenn der Himmel „heller war. Auf denjenigen Platten, auf denen sich „Spuren von Wolken zeigten, sind die Grenzen auch „an den Stellen, welche völlig frei von Wolken sind, „undeutlicher.

„Während der Totalität wurden 2 Platten ange-„fertigt. Besonders auf einer derselben, genommen „um 10u 29m 5s, ist die Corona sehr schön, unter der „Loupe kann man 5 Protuberanzen erkennen. Die „Natur der gebrauchten Werkzeuge erklärt, dass die „Bilder sehr klein sein müssen. Herr *Dietrich* hat „die Platten circa 5 Mal vergrössert, und da das „Wetter in letzter Zeit hier selbst sehr ungünstig war „und nicht erlaubte, Abdrücke zu machen, mir einige „Platten freundlichst überlassen.[1]) Es wird jedoch „beabsichtigt, sobald wie möglich Abdrücke anzufer-„tigen und behalte ich mir vor, dann einige derselben „anzubieten.[2]) Von den Originalbildern wünschte Herr „*Dietrich*, und meiner Ansicht nach mit Recht, keinen „Abdruck, um die Platten nicht dem Verderben aus-„zusetzen.[3])

Gestalt der Hörner:

„Schon bei der Finsterniss von 1868 hat der „Lieutenant zur See *C. Schuylenburg* das Abbrechen „der Hörner bemerkt. Auch andere Beobachter, wie „*Oppolzer* und *Weiss*, beobachteten dasselbe zu Aden. „Eigenartig kommen mir nur die Veränderungen vor, „welche diese Erscheinung während der Beobachtung „gezeigt hat. Sowie oben gesagt, habe ich anhaltend „darauf geachtet und mit demselben Instrument, unter „ganz gleichen Umständen, die Hörner dann einmal „abgebrochen, dann einmal scharf gesehen.

„Die Abstumpfung um 9u 56m und 9u 57m (siehe

---

[1]) Es ist mir vorgekommen, dass diese violette Tinte nichts anders ist als das, was stärkeres Licht hervorrufen musste; ich sehe keine andere Tinte daselbst als im Uebrigen der Photographie. (O.)

[1]) Dies sind wahrscheinlich die oben erwähnten Diapositiven.

[2]) Dies ist auch später geschehen. Die dem Commandanten der Marine angebotenen Exemplare scheinen ebenso wie die ersten in den Handel gebrachten Exemplare Retouche zu verrathen. In einigen Strahlenbüscheln zeigten sich nämlich unter der Loupe fein auslaufende weisse Streifen ebenso als ob auf dem Cliché mit einem Pinsel und undurchscheinender Farbe, oder mit einem Bleistift die Strahlenbüschel etwas retouchirt waren; auf später versandten waren die feinen Streifchen nicht sichtbar.

Herr *Dietrich* stellt jedoch auf das Bestimmteste in Abrede, dass diese feinen Streifchen durch eine derartige Retouche entstanden sind; er hatte sie auch bemerkt, und erklärt ihr Vorhandensein dadurch, dass möglicherweise das Chlorsilber, welches sich beim Bilden der Abdrücke auf dem Collodium festgesetzt hatte, von ihm mit einem Tuche mit einer Cyanauflösung entfernt worden. Dieses Cliché wurde auch bald durch andere ersetzt. Als ich das Vergnügen hatte, Herrn *Dietrich* bei mir zu sehen, war sie bereits vernichtet, so dass ich aus eigener Erfahrung nicht sprechen kann. (O.)

[3]) Auf mein und Anderer Andringen hat Herr *Dietrich* diese aber später doch von beiden Clichés abgenommen. O.

„oben) bemerkt, war zu gross, als dass sie durch Un-
„ebenheiten des Mondrandes verursacht sein konnte
„(sowie u. a. bei *Bessel* Astr. Untersuchungen II.
„vorkommt).

„Der Umkreis der Sonne zeigte sich zwar dunkler,
„als das Innere und könnte man geneigt sein, anzu-
„nehmen, dass das von mir gebrauchte gefärbte Glas
„hieran die Schuld trage, wären nicht nach 10 Uhr
„die Hörner wieder völlig scharf gesehen worden.

„Ausserdem verdient es meiner Ansicht nach
„Aufmerksamkeit, dass die abgebrochene Gestalt der
„Hörner auch von mir nur mit dem Instrument ge-
„sehen wurde, welches die stärkste Vergrösserung und
„das dunkelste Sonnenglas hatte. Bei Beobachtung
„mit anderen Instrumenten habe ich nichts bemerkt.
„Von anderen Beobachtern haben nur *Bergmann*
„und *v. Alvensleben*, aber jeder nur kurze Zeit, die
„Hörner stumpf und abgebrochen gesehen.

„Ich glaube, dass ausser Irradiation auch der
„Zustand der Atmosphäre hierauf gewirkt hat. Die
„Ausstrahlungen an den Hörnern, die während einiger
„Zeit beobachtet wurden, sind schon bei frühern Fin-
„sternissen bemerkt z. B. 1868 durch *Henetty Bran-
„field*, auch früher 1851, 1860 und 1869.

„Bei uns wurden sie nur mit einem Fernrohre
„von *van Emden* gesehen, welches mit einem sehr
„hell gefärbten Sonnenglase versehen war. Möglich,
„dass dies der Grund ist, warum diese Erscheinung
„so selten erwähnt wird.

„Eigenthümlich ist es, dass zu Tjilentap, Telaga
„und Surangga keine fliegenden Schatten gesehen
„sind; es ist unmöglich, dass sie zu Tjilentap nicht
„bemerkt sein sollten, um so mehr da *Hensterman*
„speciell darauf geachtet hat.

„Die Dunkelheit war nicht so gross, als man
„erwartet hatte, man konnte bequem den Chronometer
„ablesen und schreiben. Auch scheint hierfür der
„Umstand zu sprechen, dass nicht mehr Sterne ge-
„sehen sind.

„Obwohl an das Aufsuchen von Sternen keine
„Zeit verwandt wurde, hatte ich doch zuvor die
„Beobachter über die Stellung der Planeten und helleren
„Sterne orientirt und würde es deshalb sehr zufällig
„sein, dass bei uns nicht einer der Planeten gesehen
„ist (mit Ausnahme von Venus), wenn die grosse
„Helle nicht solches verhindert hätte.

„In Telaga und Socrangga haben *Sesink, Clee*
„und *Erxleben* Venus und Merkur, und Venus und
„Spica gesehen. Es hatte mir an Zeit gemangelt,
„ihnen noch über diejenigen Sterne, welche voraus-
„sichtlich zu sehen sein würden, Mittheilungen zu
„machen.

„Sie haben deshalb beide die von ihnen gesehenen
„Himmelskörper nur zufällig bemerkt, welches ver-
„muthen lässt, dass auf ihren Beobachtungsorten die
„Dunkelheit grösser gewesen ist.

„Ob möglicherweise die Wolken, welche daselbst
„den Himmel bedeckten, die Ursache hiervon waren,
„kann ich nicht beurtheilen.

„Uebrigens kommt es mir vor, dass auch das
„Gelingen der Photographien bei uns dafür spricht,
„dass bei uns die Dunkelheit keinen hohen Grad
„erreichte.

„Von Allen wird die Farbe des Mondes während
„der Totalität für dunkler gehalten als die des Him-
„mels auf einiger Entfernung. Ueber die Art dieser
„Farbe gehen die Urtheile auseinander, welches eine
„Folge der subjectiven Auffassung ist, möglicherweise
„auch von der Ermüdung des Auges und der Tinte
„des Sonnenglases, welches während der Beobachtung
„gebraucht wurde, herrührt.

„Interessant kommt es mir vor, wie *Hensterman*
„die Farben beurtheilt hat. Er hatte mit der gespann-
„testen Aufmerksamkeit durch ein Fernrohr observirt,
„welches ein schwach orangefarbiges Sonnenglas hat
„und hielt die Farbe des Mondes beim Beginn der
„Totalität für sehr dunkelviolett, später (als er mit
„blossem Auge beobachtete) mehr für dunkelbraun.

„Der Eindruck, den die Totalität auf mich machte,
„ist vielleicht theilweise eine Wirkung des Contrastes,
„da ich beinahe unausgesetzt mit einem sehr dunklen
„Sonnenglase observirt hatte, welches jedoch zu früh
„weggenommen wurde, wodurch ich geblendet war.[1])

„Auch die Farbenveränderung in der Corona,
„welche *Hensterman* bemerkt hat, scheint von sub-
„jectiver Art zu sein, und ist aus dem Obenerwähnten
„erklärlich. Auch im Jahre 1868 haben die Lieutenants
„zur See *Ehnle* und *Commys* Farbenveränderungen
„in der Corona bemerkt. Demnach geht aus allen
„Notizen hervor, dass bei uns die Gestalt der Corona
„sich wenig oder gar nicht veränderte, welches vielleicht
„auch zum Gelingen der Photographien beigetragen

[1]) Auch bei früheren Finsternissen ist nicht nur die Farbe, sondern auch die Form des Mondes sehr verschieden beschrieben; so sah ihn z. B. 1842 *Corsaire* in Vicenza schwarzgrau als einen aufgeschatteten Ball; *Werdmüller* v. *Elgg* gleichfalls ballförmig aber schwarz; *v. Littrow* gleichmässig schwarz. Dagegen sah *Bergerus Wassenius* den 2. Mai 1733 und *Ferrer* den 16. Juni 1806 den Mond so hell, dass man die grössten Flächen auf der Oberfläche deutlich sehen konnte. (M.)

„hat; möglich, dass ein grosser Theil der bemerkten „Veränderungen dem Zustand unserer Atmosphäre „zugeschrieben werden muss. Dieser Zustand scheint „demnach mit Ausnahme subjectiver Auffassung auch „eine grosse Rolle bei Beurtheilung der Farben der „Landschaft zu spielen. Bei uns herrschte bestimmt „eine gelbliche Tinte, während die Farbe eines rothen „Kleidungsstückes nicht so verändert wurde, als man „erwartet haben sollte, nur während der Totalität war „die Farbe in Braun verändert.

„Dass das Licht nach der Totalität viel schneller „zuzunehmen scheint, als es vor der Totalität abge„nommen hat, ist eine gewöhnliche Erscheinung, die „von uns und auch von *Sesink Clee* in Telago be„merkt ist und meiner Ansicht nach auch aus physio„logischen Gesetzen einfach erklärt werden kann.

„Den Protuberanzen ist wenig Aufmerksamkeit „geschenkt worden, dennoch verdient erwähnt zu „werden, dass sie nicht auf dem Mondrande zu ruhen, „sondern einen Eindruck in denselben zu machen „scheinen.

„Wie ich höre, muss dieses in Buitenzorg sehr „deutlich zu sehen gewesen sein.

„Während der Sonnenfinsterniss war es völlig „windstill.

„Das Thermometer, welches in der Sonne hing, „fiel von 26°2 *(Celsius)* um 9 Uhr 15 Min. bis auf „22° und stieg dann bis es um 12 Uhr 26°,3 er„reicht hatte.

„Das Thermometer mit nasser Kugel, wies um „9¼ Uhr 22°,2, fiel bei der Totalität auf 21°,8 und „stieg um 11½ Uhr auf 22° und stand um 12 Uhr „auf 22°,3 *Celsius*.

„Das Thermometer im Schatten veränderte sich „beinahe nicht."

Ich muss noch eine Beobachtung mittheilen von Lieutenant zur See *J. F. F. Bruyn*, wahrnehmendem Chef der 8. Abtheilung (Hydrographie) des Marine-Departements.

Ausser der Beobachtung der Zeiten, da der Mond die verschiedenen Sonnenflecken erreichte, beobachtete er im Verein mit dem Capitain zur See *van Gogh*, im Garten des genannten Departements das Ende der Finsterniss. Die erstgenannten Beobachtungen in Verbindung mit correspondirenden für dieselben Sonnenflecken an anderen Orten genommen, würden eine Bestimmung eines Längenunterschiedes geben können; jedoch die Nothwendigkeit, dabei die Umdrehung der Sonne um ihre Achse und die dadurch entstehende Veränderung der Sonnenflecken während der Beobachtungen an beiden Orten zu berücksichtigen, macht die Berechnung so langwierig, dass man dazu nicht leicht übergehen wird.

Die Berechnung der Beobachtung des Endes der Sonnenfinsterniss ist einfacher. Sie giebt nach Berechnung der Herren *Soeters* und *Woldringh* für das Marine-Departement 7ᵘ 7ᵐ 19ˢ,3, während die angenommene Länge nur 0ˢ,1 mehr betrug. Obgleich die Fehler der Sonnen- und Mondtafel noch Einfluss haben können, ist es doch ein Beweis einer genauen Beobachtung.

Interessant war auch die Beobachtung und Beschreibung von Strahlenbüscheln, welche Herr *Bruyn* sah. Zu Batavia war die Finsterniss nicht total und muss daselbst von der Sonne ein Sichelchen von ungefähr 12 Secunden grösster Breite übrig geblieben sein.

Herr *Bruyn* berichtet über seine Beobachtungen wie folgt:

„Sowie der Moment der grössten Finsterniss „gekommen war, nahm ich das gefärbte Glas vom „Fernrohre ab. Die Zeit, die hierzu nöthig war, „kann höchstens eine halbe Minute betragen haben. „Als ich hiernach die Sonne besah, waren die Hör„ner des übrig gebliebenen Theiles der Sonne in der „Stellung, wie sie in der Figur gezeichnet sind.[1])

„Plötzlich schoss vom untersten Horn aus ein „Büschel Strahlen (radial) nach unten. Die Farbe „dieses Büschels war im Ganzen genommen sehr hell, „grösstentheils weiss, nur eines Paars rosa Streifen „und eines lichtblauen Streifens weiss ich mich zu er„innern; je weiter von der Sonne ab, je gleichmässiger „wurde die Farbe, welche endlich völlig in's Weisse „auslief.

„Während ich das Beobachtete notiren wollte, „erblickte ich plötzlich einen ähnlichen, jedoch viel „kleineren Strahlenbüschel am obersten Horn. Durch „das Hervortreten der Sonne ging dies aber bald „verloren, jedoch erinnerte ich mich, in der Mitte „ein Paar lichtblaue Streifen gesehen zu haben, und „aussen weiss, wie bei den andern Büscheln. Die „Form und ungefähre Grösse war die in der Figur „angegebene. Die Farben waren schwach."

Der Strahlenbüschel an der unteren Seite hat auf der Figur eine Breite von 28° und streckt sich ein und ein Viertel Monddurchmesser aus; der an der oberen Seite hat eine Breite von 15° und streckt sich bis beinahe einen Mondstrahl aus; nur bei den Hörnern waren

[1]) In dieser Figur zeigt die Sonne noch eine sehr schmale Sichel mit der convexen Seite links nach oben gekehrt. Das östlichste Horn war ungefähr 45 Grad rechts vom höchsten Punkte, das westlichste 45 Grad links vom niedrigsten Punkte. (O.)

sie sichtbar; in der Zeichnung theilweise in — theilweise ausserhalb der Hörner, hieraus ist wohl mit Sicherheit anzunehmen, dass die Strahlenbüschel von demselben Ursprunge sind, als diejenigen, welche bei der totalen Finsterniss gesehen sind.

Zum Schluss erhielt ich noch, in Folge einer öffentlich von mir erlassenen Aufforderung, eine Mittheilung von einigen Beobachtungen der Herren *R. A.* und *R. E. Kerkhoven* auf dem Theelande Ardjasari, ungefähr 14 Paal längs des Weges, oder in gerader Linie circa 15 Kilometer südlich von Bandong. Die Dauer der Totalität folgt aus der mitgetheilten Angabe $1^m\ 29^s,0$. Nur wenn die Lage des Beobachtungsortes genauer bekannt wäre, würde von dieser Angabe Gebrauch gemacht werden können.

Auch von den Protuberanzen sandte mir Herr *Kerkhoven* zwei Zeichnungen. Während der ersten Hälfte der totalen Finsterniss waren 3 Protuberanzen sichtbar, deren Stellungen aus der beigefügten Figur hervorgehen, nämlich vom höchsten Punkte längs der Mondscheibe rechts um zählend auf 170°, 217° und 314° vom Rande. Letztgenannte war mit blossem Auge deutlich zu sehen und blieb solches bis zum Ende der Totalität; die beiden anderen waren kleiner und verschwanden in der letzten Hälfte der Totalität, jetzt erschien jedoch an der rechten oberen Seite (von 18°—69° nach der Zeichnung) ein breiter Protuberanzen-Rand.

Dieses ist offenbar derselbe Lichtsaum gewesen, den auch Dr. *Bergsma* zu Buitenzorg auf der Stelle, wo das Sonnenlicht wieder durchbog, gesehen hat. Auch der Ort der anderen Protuberanzen kommt beinahe mit den Zeichnungen von ihm und von Herrn *Woldringh* überein.

Die vorläufigen Resultate der Beobachtungen der Sonnenfinsterniss wurden von mir, nachdem ich von Herrn *Bergsma* Mittheilung über die von ihm angestellten Beobachtungen erhalten hatte, in englischer Sprache an die Akademie der Wissenschaften in Amsterdam telegraphirt. Dieses Telegramm ist schon bekannt, es wurde wegen schlechter Interpunktion einigermassen falsch aufgefasst und die Uebersetzung von mir in der Javazeitung vom 18. Februar rectificirt.

Dieses Résumé etwas anfüllend, glaube ich, dass sämmtliche Beobachtungen der Sonnenfinsterniss das Folgende ergeben haben. Ich werde mir erlauben, einige Anmerkungen beizufügen.

1. Die Lichtkrone war rein weiss. Auf der Insel Lawungan und in Buitenzorg wurde nicht das Mindeste von Farben gesehen. Die Farben, welche von einzelnen Beobachtern in den Preanger Regentschaften geschehen sind, scheinen von subjectiver Artzu sein.

   Die Betrachtung von bunten Blumen und anderen Gegenständen deutete auf eine gelbliche Tinte, wovon die Ursache noch nicht anzugeben ist.
2. Die Strahlen waren veränderlich, worunter verstanden werden muss, dass nicht schnelle oder plötzliche Veränderungen in denselben gesehen wurden, sondern dass sie sich langsam veränderten, welches eine natürliche Folge der Bewegung des Mondes vor der Sonne sein kann.
3. Sowohl die lichten als die weniger lichten Strahlen oder sogenannten dunklen Spalten (darkrifts) reichten völlig bis an den Mondrand. Sowohl mit blossem Auge als in dem Sucher des Fernrohrs habe ich dies mit vollkommener Sicherheit gesehen und andere Beobachter auf der Insel Lawungan mit mir.
4. Keine Chromosphäre, wenn darunter eine untere Lage der Atmosphäre gemeint wird, welche einige Minuten hoch sein würde. Nicht anders als das Stratum Protuberanzenstoff, welches über den Rand nur einige Secunden hoch war, mit Ausnahme der Eruptionen, welche die Protuberanzen ausmachten.

   Beim Beginn und Ende der Totalität war diese Lage einige Secunden sichtbar, der englische Astronom *Airy* machte 1842 zuerst auf diese Erscheinung aufmerksam, wodurch man sich, wenn man damit nicht bekannt ist, im Schätzen des Anfanges und Endes irren kann, wenn man mit blossem Auge observirt.

   Diese Lage war hellleuchtend und hatte die bekannte sanfte violette Glut der Protuberanzen. Da, wie gesagt, die ganze Strahlenkrone aus weissen Strahlen bestand, so muss angenommen werden, dass das geringe Stratum Protuberanzenstoff nicht oder nur gering zu ihrem Entstehen mitwirkte, jedoch das längs des Mondes streichende Sonnenlicht selbst die Ursache hiervon ist; dieses wurde dadurch bestätigt, dass kein Verband zwischen den Protuberanzen und den Strahlen bestand; inwiefern die Beugung der Lichtstrahlen oder das Leuchten der im Aether schwebenden Staubtheilchen hieran Antheil hat, muss noch näher untersucht werden.
5. Die von Herrn *Dietrich* angefertigte Photographie der Corona hat mehr das Ansehen einer Strahlenerscheinung, als von einer Art von Atmosphäre; es scheint deshalb, dass der erstgenannte Theil den Hauptbestandtheil der Lichtkrone ausmacht.

   Die beiden niedrigsten Theile der Lichtkrone

haben auf den Abdrücken eine Höhe von 2 und 3 Minuten; letztere correspondirt mit einer Protuberanz. Die fernsten Strahlen reichen bis 10 Minuten vom Rande.

6. Wenn irgend welcher Einfluss der Erscheinung auf die Magnetnadel stattgefunden hat, so ist derselbe nur sehr gering gewesen, da eine vorläufige Untersuchung der in Buitenzorg und Batavia unter Leitung des Dr. *Bergsma* gemachten Beobachtungen ein völlig negatives Resultat ergeben hat.
7. Durch die radiale Polarisation der Lichtkrone d. i. die Polarisation um eine durch den Mittelpunkt des Mondes gehende Ebene, wurde bewiesen, dass ausser der optischen Erscheinung, die durch das Streichen des Sonnenlichtes längs des Mondrandes entsteht, auch mehr in der Nähe der Sonne Licht reflectirende Theilchen bestehen.
8. Die sogenannten sich bewegenden Schattenlinien (flying shadows), wahrscheinlich eine Interferenz-Erscheinung, wurden in Buitenzorg deutlich gesehen; auf der Insel Lawungan und zu Tjilentap jedoch nicht. Sie schienen in den Flächen zu liegen, worauf die Richtung nach der Sonne zu senkrecht stand und bewegten sich von der Sonne ab, ihre Entfernung von einander muss ein Paar Decimeter gewesen sein. Von grosser Wichtigkeit ist eine Untersuchung nach der Art und dem Ursprung dieser Linien.
9. Auf der Photographie der partiell verfinsterten Sonne zeigen sich concentrische Ringe, wovon der Ursprung gleichfalls unsicher ist, welche aber möglicherweise der Lichtkugel, welche ihr Entstehen inwendigen Reflectionen zwischen den Gläsern des Objectivs zu danken hat, zugeschrieben werden müssen.
10. Abstumpfungen und Abbrechungen der Hörner der Sonne wurden gesehen, die dem Anscheine nach grösser waren, als dass sie durch die Unregelmässigkeiten des Mondes erklärt werden können. Inwiefern hier ein Gesichtsbetrug die Schuld trägt, kann noch durch spätere absichtlich dazu angestellte Beobachtungen und Messungen untersucht werden.
11. Vor der Totalität wurden tangentiale Strahlen von Herrn *Metzger* zu Tjilentap gesehen; radiale in der Nähe der Hörner während der grössten Phase von Herrn *Bruyn* in Batavia, woselbst die Finsterniss nicht total war.

Offenbar wird die erste Erscheinung, wenn man den optischen Ursprung annimmt, durch das Vorhandensein eines steilen Berges am Mondrande erklärt, während die zweite Erscheinung ohne Zweifel der Beginn der Lichtstrahlen ist.

12. In der Lichtkrone wurden auf der Insel Lawungan von Herrn *Rosenwald* zwei und von Herrn *Soeters* ein, auch zu Buitenzorg von den Herren *Bergsma* und *Scheffer* ein lanzettförmiger Strahl gesehen und beschrieben; auch von diesen schon mehrmals bemerkten Strahlenbüscheln ist die Erklärung noch ein desideratum.
13. Von den durch *Secchi* beschriebenen Formen der Protuberanzen, wie er sie durch tägliche Beobachtung des Sonnenrandes nach der *Kellner*'schen Methode kennen gelernt hat, wurden die Jets, Amas und Nuages bemerkt.
14. Ueber die Resultate der Beobachtungen von Anfang und Ende zu Lawungan (*Oudemans* und *Soeters*), Buitenzorg (*Woldringh*) und Batavia (Oberst *van Gogh* und Lieutenant zur See *Bruyn*) wird später berichtet werden.

Der Ober-Ingenieur und Chef des Geographischen Dienstes in Niederländisch Ost-Indien:
Oudemans.

Zusatz.

1. Ich habe die Uebersetzung des Rapports überhaupt unverändert gelassen, wiewohl ich jetzt nicht mehr vollkommen derselben Meinung sein kann, als zur Zeit, da ich ihn schrieb.

Die Veränderlichkeit der Strahlen in der Corona ist nämlich durch die Photographien, sowohl durch die zwei von Herrn *Dietrich* angefertigten als durch die in englisch Indien erhaltenen, widersprochen, und dies hat veranlasst, nur allein eine total zur Sonne gehörende Corona anzunehmen. (S. z. B. Mechanics Magazine 6. Januar 1872.) Ich muss aber die Bemerkung machen, dass, wenn der Beobachter die kurze Zeit der Totalität vertheilt, und theils durch das Spektroskop, theils durch das Polariskop, und die dann noch übrig bleibende Zeit mit dem blossen Auge beobachtet, diese letzte viel zu kurz ist, um etwas von Veränderungen, die nur mit dem Auge gefolgt werden können, zu sehen. Es kommt daher nur das Zeugniss der Photographien in Betracht, und dies kann ich nur dann mit meiner eigenen Erfahrung und derjenigen meiner Reisegenossen vereinigen, wenn ich annehme, dass die optischen Strahlen nur sehr schwach sind in Vergleich mit der solairen Corona, und es daher als eine optische Täuschung angesehen werden muss, dass sie auf mich den Eindruck machten, den

vornehmsten Theil der Corona auszumachen. Sowohl die Schwäche als ihre Veränderlichkeit kann Ursache sein, dass sie sich nicht auf den Photographien abzeichneten, wie auch bekanntlich beim Portraitiren ein sich bewegendes Object, z. B. das Schliessen der Augenlieder keine nachtheilige Wirkung hervorbringt, d. h. auf der Photographie unsichtbar ist, von einem Beobachter im Atelier aber wohl gesehen wird.

Eine andere Einwendung, die früher gegen das Bestehen einer optischen Corona gemacht werden konnte, dass die *Fraunhofer*'schen Linien gleich beim Anfange der Totalität verschwinden, fällt weg, seitdem Herr *Janssen* in der Corona Spuren der dunklen Linien des Sonnenspectrums gesehen hat (Brief an Herrn *Faye*, C. R. 8. Januar 1872.)

2. Ob die Höfe, wovon im Rapport des Herrn *Metzger* die Rede is, wirklich von inwendigen Reflexionen im Camera-Objectiv herrühren, kann natürlich vielfach untersucht und geprüft werden.

Die erste und zwar theoretische Prüfung besteht darin, dass man die Lage des Gipfels des Kegels sieht, welche die nach ein paar Reflexionen austretenden Strahlen bilden, und beurtheilt, ob die Entfernung dieses Gipfels zur Platte, in Verbindung mit der bekannten Oeffnung des benutzten Diaphragmas etwa zu einem Durchmesser der Höfe wie die beobachteten zu schliessen gestattet. Diese Prüfung hat meine Hypothese im Allgemeinen bestanden. Durch Anwendung der *Bessel*schen Kettenbrüche auf den genannten Fall, fand ich nämlich erstens das folgende Resultat:

„Durch zweimalige, viermalige u. s. w. inwendige „Reflexion in einem Linsensystem wird die Kraft (im „*Herschel*'schen Sinne genommen) des Systems mit „der doppelten, vierfachen u. s. w. Kraft des zwischen „den reflectirenden Flächen erhaltenen Theils ver„mehrt,"

ein Resultat, das übrigens nichts Befremdendes hat.

Wenn also die Gipfel der genannten Lichtkegel wie die kleinen Durchmesser der Höfe auf der Platte beweisen, nahe bei dem Hauptbrennpunkt liegen, so muss auch die Kraft des reflectirenden Theiles sehr klein sein und dies stimmt nicht mit der Hypothese, dass er aus einer, auch nicht, dass er aus zwei Linsen, wohl aber, dass er aus drei Linsen, nämlich der ersten, zweiten und dritten bestehe, denn in den nach der *Petzval*'schen Theorie geschliffenen Cabinet-Objectiven, wie das benutzte, ist die Kraft der vierten Linse nahe gleich der Kraft des ganzen Objectives, also die Kraft der vorderen drei Linsen zusammengenommen nahe gleich Null.

Für genauere Prüfung braucht also nur die Focaldistanz der vierten Linse bekannt zu sein; diese zu messen hatte ich aber noch nicht Gelegenheit. Andere practische Prüfungen können natürlich auch mit der Camera selbst vorgenommen werden, z. B. durch Vergrösserung, Verkleinerung oder Formveränderung des Diaphragmas, grössere oder kleinere Entfernung der Platte vom Objectiv, Schiefstellen der Camera u. s. w. Es ist aber Herrn *Dietrich* bis jetzt nicht gelungen, bei voller Sonne die Höfe wieder zu bekommen; ob dies am Collodium liegt oder an zu langer Exposition, ist mir unbekannt; am wenigsten wahrscheinlich halte ich den Schluss, dass die Höfe nur bei partiell verfinsterter Sonne auftreten. O.

Ueber die Bahn des Cometen II 1852.

Eine schwache Aehnlichkeit der Elemente des zweiten Cometen von 1852 mit denen des zweiten Cometen von 1827 erweckte im Anfang seiner Sichtbarkeit die Vermuthung einer Identität beider Himmelskörper. Wenn diese Ansicht durch die von *Hartwig* aus 3 einzelnen Beobachtungen abgeleitete Hyperbel auch schon fast allen Boden verloren hatte, so musste die Entscheidung über diese Frage doch der definitiven Bahnbestimmung überlassen werden. Diese werde ich im Folgenden liefern.

Um aus den vorhandenen wenigen Beobachtungen, welche sich über den Zeitraum von 28 Tagen erstrecken, ein brauchbares Resultat zu ziehen, schien es mir vor Allem nöthig durch eine neue Reduction der im Original gegebenen Beobachtungen sowie durch eine neue Ableitung der Vergleichsternpositionen den Beobachtungen alle Sicherheit zu geben, deren sie fähig sind. Das letztere war um so nothwendiger, als wir jetzt für den nördlichsten Theil des Himmels, durch den sich der Comet während der Zeit, in welche die meisten Beobachtungen fallen, bewegte, in dem *Carrington*'schen Catalog von Circumpolarsternen eine Quelle besitzen, welche 1852 den Astronomen noch nicht offen stand. Meine Vorsicht hat sich als sehr lohnend erwiesen. Denn nicht allein habe ich für 3 Beobachtungen nämlich Cambridge U. S. Mai 21 und Mai 25 und Berlin Mai 21 die Vergleichsterne, welche von den Beobachtern nur genähert angegeben waren, aufgefunden,

es haben sich auch für 5 andere Beobachtungen nämlich 2 Cambridger von Mai 18., eine Cambridger von Juni 14. und 2 Wiener von Mai 21. und Mai 22. Correctionen ergeben, die 10″ bis 20″ betrugen. Ueber die Ursache derselben werde ich betreffenden Orts sprechen. Beobachtungen waren vorhanden von den Sternwarten Altona, Berlin, Bonn, Cambridge U. S., Hamburg, Königsberg, Kremsmünster und Wien. Von diesen mussten die beiden zu Kremsmünster angestellten Beobachtungen als durchaus fehlerhaft ausgeschlossen werden; zu einer Cambridger Beobachtung habe ich den Vergleichstern nicht auffinden können, so dass mir zur Bahnbestimmung 31 Beobachtungen übrig blieben. Zu den 5 Altonaer und Hamburger Beobachtungen sind die Vergleichsterne nicht angegeben, die übrigen 26 beruhen auf 27 Sternen, deren Positionen in folgender Zusammenstellung enthalten sind.

Vergleichsterne.

No.	A.R. 1852.0 h m s	Decl. 1852.0 ° ′ ″	Quelle
1	10 56 27.81	+ 63 24 52.8	Oeltz.-Arg. 11395, 11396.
2	10 56 50.54	+ 56 14 9.8	„ „ 11399.
3	10 57 46.94	+ 67 22 27.4	„ „ 11414.
4	11 0 13.15	+ 68 0 43.0	„ „ 11453.
5	11 0 40.02	+ 63 47 10.3	„ „ 11470.
6	11 3 0.58	+ 64 29 23.7	Vgl. mit Oeltzen 11469.
7	12 42 54.92	+ 87 45 0.0	Carringt. 1896.
8	18 37 11.79	+ 88 43 6.6	„ 2793.
9	20 11 12.70	+ 88 52 0.0	„ 3058, Cat. Ab.
10	21 27 1.81	+ 86 55 55.2	„ 3270, Rdcl. 5290.
11	21 28 10.80	+ 86 24 56.1	„ 3273, „ 5301.
12	22 3 16.78	+ 82 9 21.0	„ 3387, „ 5578.
13	22 10 2.96	+ 81 55 56.5	„ 3408.
14	22 12 20.78	+ 82 2 20.1	„ 3415.
15	22 17 37.66	+ 81 37 22.7	„ 3426.
16	22 22 35.96	+ 83 45 31.3	„ 3436, Rdcl. 5705.
17	22 24 2.42	+ 79 27 42.1	Vgl. m. Oeltz.-Arg. 24402.
18	22 24 4.91	+ 81 11 3.9	Carringt. 3440.
19	22 24 22.57	+ 85 21 38.2	„ 3441, Rdcl. 5723.
20	22 27 25.64	+ 76 49 23.9	Rdcl. 5741.
21	22 29 17.16	+ 84 18 18.8	Carringt. 3458, Rdcl. 5760.
22	22 29 17.19	+ 74 36 26.7	Vgl. mit Rdcl. 7907.
23	22 29 19.64	+ 74 32 53.3	„ „ „ „
24	22 31 6.54	+ 79 24 50.2	Oeltz.-Arg. 24402.
25	22 31 24.06	+ 76 36 36.2	„ „ 24408.
26	22 47 55.34	+ 82 22 6.3	Carringt. 3502, Rdcl. 5888, Gr. 12 Y. C.
27	22 55 23.73	+ 83 33 14.2	Carringt. 3525, Rdcl. 5926.

Die unter 13, 16, 18 und 21 aufgeführten Sterne sind auch am Wiener Meridiankreise durch zweimalige Beobachtung bestimmt worden, die von *Hornstein* angegebenen Declinationen sind aber durch so starke Fehler entstellt, dass die Ursache derselben in den Beobachtungen selbst nicht liegen kann. Die an den Tagen Oct. 21 und Oct. 22 erhaltenen mittleren Positionen finden sich „Wiener Annalen Jahrg. 1854, pg. 53 ff.“ wie folgt angegeben:

No.	AR. 1852.0 h m s	s	Decl. 1852.0 ° ′ ″	″
13	22 10 3.34,	3.04	+ 81 56 13.6,	12.9
16	„ 22 35.73,	35.13	+ 83 45 41.8,	45.6
18	„ 24 4.99,	4.66	+ 81 11 16,5,	17.1
21	„ 29 18.18,	16,91	+ 84 18 34,1,	30.1

Um dem Grunde der zwischen 12″ und 17″ schwankenden Unterschiede dieser Declinationen von denen des obigen Verzeichnisses auf die Spur zu kommen, habe ich die letzteren aus den Originalbeobachtungen „Wiener Annalen Jahrg. 1857, pag. 38 ff.“ reducirt und gefunden:

No.	Decl. 1852.0 Oct. 21	Oct. 22
13	+ 81° 55′ 60″0,	59″4
16	+ 83 45 31.2,	35.3
18	+ 81 11 12.9,	5.3
21	+ 84 18 35.9,	19.3

Man sieht, dass die beiden ersten Beobachtungen von Oct. 21, sowie sämmtliche vier von Oct. 22 befriedigend mit *Carrington* und *Radcliff* Catalogue übereinstimmen und dass nur in den beiden anderen Fehler übrig bleiben, welche leicht erklärt werden können, wenn man annimmt, dass die Einstellungen ausserhalb des Meridians, ebenso wie Oct. 22, gemacht worden sind, und dass man die dahin gehörende Bemerkung im Texte vergessen hat. Ueber die Richtigkeit dieser Vermuthung wird man in Wien durch Einsicht der Tagebücher entscheiden können.

Als Grundlage der eigentlichen Rechnung wählte ich das folgende von *Sonntag* abgeleitete Elementensystem:

$$T = 1852 \text{ Apr. } 19.61470 \text{ M. Zt. Berl.}$$
$$\left.\begin{aligned} \Omega &= 317^\circ\ 8'\ 3''.3 \\ \omega = \pi - \Omega &= 37\ \ 7\ 49.8 \\ i &= 131\ \ 7\ \ 6.5 \end{aligned}\right\} \text{Mittl. Aequ. 1852.0}$$
$$\log q = 9.9566628$$

Bei der Vergleichung desselben mit den Beobachtungen wurden die Sonnenorte den Tafeln von *Hansen* und *Olufsen* entnommen. Das folgende Tableau enthält in der 2. Columne den Namen des Beobachtungsortes, in der 3. die Zeit der Beobachtung befreit von Aberration und reducirt auf den Berliner Meridian, in der 4. und 5. die

besserte A.R. und Decl. des Cometen befreit von Parallaxe, in der 6. und 7. die Correctionen, welche an die vom Beobachter angegebenen Positionen angebracht worden sind, in der 8. und 9. die Unterschiede der Rechnung und Beobachtung, in der 10. die Nummer des Vergleichsterns nach obigem Verzeichniss.

No.	Beob.-Ort	Zeit d. Beob.	AR. app.	Decl. app.	Corr. $\Delta\alpha$	Corr. $\Delta\delta$	B—R $\Delta\alpha\cos\delta$	B—R $\Delta\delta$	No. d. Vglst.
			h m s	° ′ ″	s	″	s	″	
1	Altona	Mai 17.53495	22 31 38.84	+ 71 13 7.3	—	—	+ 0.18	+ 1.9	—
2	„	18.47704	22 29 35.73	+ 73 47 10.5	—	—	+ 1.06	—13.0	—
3	Hamburg	18.49670	22 29 33.16	+ 73 49 46.4	—	—	+ 0.97	+22.8	—
4	Cambridge	18.77230	22 28 55.67	+ 74 35 3.4	+ 0.80	+ 0.4	— 0.42	—12.7	22
5	„	18.77895	22 28 53.30	+ 74 36 28.5	+ 0.61	—18.8	— 0.07	—33.2	23
6	„	18.81494	22 28 47.43	+ 74 41 56.8	+ 0.61	—18.8	— 0.07	—12.0	23
7	Hamburg	19.50366	22 26 38.90	+ 76 32 47.3	—	—	+ 0.09	— 7.6	—
8	Altona	19.51148	22 26 35.00	+ 76 33 53.1	—	—	+ 0.61	+ 1.6	—
9	Berlin	19.54016	22 26 31.28	+ 76 38 46.0	+ 0.09	— 0.6	+ 0.06	—15.6	25
10	Cambridge	19.63005	22 26 12.05	+ 76 53 2.9	+ 1.03	+ 0.5	— 0.02	— 9.5	20
11	„	20.63080	22 21 37.25	+ 79 31 34.3	+ 0.22	— 0.1	+ 0.11	— 5.8	17
12	Wien	21.44857	22 15 48.25	+ 81 38 10.1	— 0.08	—14.8	+ 0.06	+26.4	13, 18
13	Bonn	21.45785	22 15 49.05	+ 81 40 10.5	— 0.37	+ 0.7	— 0.77	— 8.2	26, 27
14	Königsberg	21.49723	22 15 19.31	+ 81 45 59.4	+ 0.50	+ 2.1	+ 0.45	+ 6.3	13
15	Berlin	21.50605	22 15 13.54	+ 81 47 28.7	—	—	+ 0.59	— 1.6	15
16	Cambridge	21.61290	22 14 18.70	+ 82 3 51.1	—	—	— 0.23	— 0.2	14
17	„	21.69833	22 13 26.27	+ 82 16 55.2	— 2.13	— 1.2	— 0.08	+ 0.2	12
18	Wien	22.41019	22 4 0.34	+ 84 4 40.7	+ 0.07	—12.9	— 0.49	— 7.7	21, 16
19	Königsberg	23.48855	21 31 2.33	+ 86 41 10.1	+ 0.62	+ 0.3	— 0.38	+ 9.1	11
20	Bonn	23.54803	21 27 47.30	+ 86 49 55.8	— 0.12	+ 0.3	— 0.75	—18.7	10
21	„	23.56650	21 26 43.25	+ 86 52 25.3	— 1.12	+ 0.3	— 0.83	—14.4	10
22	Königsberg	24.49656	18 59 40.57	+ 88 44 26.7	+ 2.66	+ 0.3	— 0.25	+12.9	8
23	Bonn	24.57292	18 30 18.21	+ 88 49 29.8	+ 1.16	+ 0.3	— 1.06	+14.4	8, 9
24	„	24.58367	18 25 33.97	+ 88 50 31.9	+ 1.16	+ 0.3	— 0.81	— 3.5	8, 9
25	„	24.59437	18 20 55.42	+ 88 51 9.5	+ 1.16	+ 0.3	— 0.77	— 3.2	8, 9
26	Cambridge	25.67276	12 33 4.24	+ 87 41 26.2	—	—	+ 0.28	—14.4	7
27	Wien	Juni 5.44629	10 58 2.94	+ 67 35 35.3	+ 0.02	0.0	— 0.08	— 1.6	4
28	Cambridge	5.62014	10 57 57.40	+ 67 19 51.9	— 0.23	— 0.3	+ 0.27	+ 9.3	3
29	Wien	7.44489	10 57 23.07	+ 64 43 22.7	0.00	0.0	— 0.40	+19.7	6
30	„	8.43852	10 57 13.88	+ 63 23 6.2	+ 0.02	— 0.1	— 1.50	+26.8	1, 5
31	Cambridge	14.66218	10 57 15.21	+ 56 10 7.2	+ 2.37	+ 0.3	+ 0.31	+28.8	2

Bei den beiden Cambridger Beobachtungen von Mai 18 rühren die Correctionen von 18″8 in Decl. von der vernachlässigten Reduction auf den scheinbaren Ort her. Zu der Cambridger Beobachtung von Juni 14 ist der Vergleichstern unrichtig auf das mittl. Aequ. von 1852 übertragen worden.

Bei der Bildung der Normalorte vereinigte ich zunächst, wenn mehrere Beobachtungen desselben Beobachters an einem Abend vorhanden waren, die Unterschiede von der Rechnung zu Mitteln und liess diese mit einfachem Gewicht zum Resultat stimmen. Den Sternwarten Altona und Hamburg wurde überdies nur halbes Gewicht gegeben. Durch Zusammenziehen der Beobachtungen während der Tage: Mai 17 bis Mai 19, Mai 20 bis 22, Mai 23 bis Mai 25, Juni 5 bis Juni 8 erhielt ich dann die folgenden 4 Normalörter, denen ich die vereinzelte Beobachtung von Juni 14 hinzufüge. Diese letzte, welche vom Beobachter wegen der Schwäche des Cometen als sehr schwierig und in A.R. als reine Schätzung erklärt worden ist, wurde bei allen weiteren Rechnungen ausgeschlossen und nur zum Vergleich zugezogen. Den Normalorten füge ich die zugehörigen Sonnencoordinaten nach *Hansen* und *Olufsen* bei.

	1852	Mittl. Aequ. 1852.0 A.R.	Decl.	$R-B$ $\Delta\alpha\cos\delta$	$\Delta\delta$	Z. d. B.	Sonnencoordinaten 1852.0 X	Y	Z
I.	Mai 19.0	337° 3′ 37″6	+75°11′46″2	+3″ 6	−8″1	8	+0.5279257	+0.7924661	+0.3438895
II.	21.5	333 50 7.3	+81 46 28.6	−0.45	+1.3	7	+0.4914586	+0.8124497	+0.3525631
III.	24.5	284 34 52.7	+88 44 37.6	−6. 0	−1.6	5	+0.4465514	+0.8345077	+0.3621371
IV.	Juni 7.0	164 22 28.9	+65 20 30.6	−6. 4	+13.5	4	+0.2321982	+0.9067178	+0.3934686
V.	14.5	164 18 24.0	+56 20 6.4	+4. 6	+28.8	1	+0.1071924	+0.9269228	+0.4022363

Durch die Methode der Variation der Distanzen leitete ich daraus folgende Parabel ab, welche den 1. und 4. Ort fast genau, die beiden mittleren aber so gut wie möglich darstellt:

Elemente I.

$T = 1852$ Apr. 19.60831 M. Zt. Berl.
$\Omega = 317°\,7'\,18''.42$
$i = 131\ 7\ 31.27$ } Mittl. Aequ. 1852.0
$\omega = 37\ 6\ 19.00$
$\log q = 9.9565874$

Die Abweichungen dieser Elemente von den Beobachtungen nämlich:

$R-B$.

	$\Delta\alpha\cos\delta$	$\Delta\delta$
I.	+0″53	−0″13
II.	−5.42	+12.58
III.	−21.06	+2.58
IV.	+0.35	−0.73
V.	+12.93	+19.00

sind grösser als bei der Bahn von *Sonntag* und zeigen, dass die Fehler der beiden äusseren Beobachtungen einen auffallend starken Einfluss auf die beiden mittleren ausgeübt haben. Es war aus diesem Grunde nothwendig, die Ausgleichung der Fehler nach der Methode der kleinsten Quadrate vorzunehmen. Dabei habe ich aus offen liegenden Ursachen die Correctionen der Elemente von *Sonntag* zu ermitteln gesucht. Zu den obigen fünf Orten gehören die folgenden Bedingungsgleichungen, in denen die Coefficienten logarithmisch angesetzt sind:

A. R.

$o = 0.5563$	$+8.6628_n$	$\Delta\Omega$	$+9.7184_n$	Δi	$+9.2392$	$\Delta\omega$	$+9.0672$	ΔT	$+9.6148_n$ $\Delta \log q$
$o = 9.6532_n$	$+8.7709_n$	,,	$+9.7419_n$	,,	$+9.2180$	,,	$+9.1044$	,,	$+9.5847_n$,,
$o = 0.7782_n$	$+9.7075$	,,	$+9.8353_n$	,,	$+9.8624_n$	,,	$+9.6234$	,,	$+9.2191$,,
$o = 0.8062_n$	$+9.6313$	,,	$+9.5926$	,,	$+9.7584_n$	,,	$+8.4214$	,,	$+9.6284$,,
$o = 0.6628$	$+9.6698$	,,	$+9.5438$	,,	$+9.7766_n$	,,	$+8.5705$	,,	$+9.5932$,,

Decl.

$o = 0.9085_n$	$+9.9208_n$	$\Delta\Omega$	$+9.2770$	Δi	$+0.0897$	$\Delta\omega$	$+9.7432_n$	ΔT	$+9.7115_n$ $\Delta \log q$
$o = 0.1139$	$+9.9177_n$	,,	$+8.4558$	,,	$+0.0839$	,,	$+9.7109_n$	,,	$+9.7393_n$,,
$o = 0.2041_n$	$+9.7808_n$	,,	$+9.1981_n$	,,	$+9.9679$	,,	$+9.3496_n$	,,	$+9.8101_n$,,
$o = 1.1303$	$+9.5675$	,,	$+9.8846_n$	,,	$+9.8530_n$	,,	$+9.3887$	,,	$+9.5440$,,
$o = 1.4594$	$+9.3181$	,,	$+9.8800_n$	,,	$+9.7499_n$	,,	$+9.2198$	,,	$+9.4554$,,

Ich habe hier ΔT in Einheiten der vierten, $\Delta \log q$ in Einheiten der sechsten Decimale angenommen. Die Auflösung der zu den 4 ersten Orten gehörenden Gleichungen nach der Methode der kleinsten Quadrate unter Berücksichtigung der Gewichte, welche direct proportional der Zahl der in den Normalorten vereinigten Beobachtungen angenommen wurden, liefert folgende Correctionen und Elemente:

$\Delta\Omega = +7'\,56''.60$
$\Delta i = -1\ 6.03$
$\Delta\omega = +9\ 0.80$
$\Delta T = +158.3$ E. d. 4. D.
$\Delta \log q = +300.7$ E. d. 6. D.

Elemente II.

$T = 1852$ Apr. 19.63053
$\Omega = 317°\,15'\,59''9$
$\omega = 37\ 16\ 50.6$ } Mittl. Aequ. 1852.0
$i = 131\ 6\ 0.5$
$\log q = 9.9569635$

Die Normalorte werden wie folgt dargestellt:

$R-B$.

Nach den Gl. $\Delta\alpha\cos\delta$	Nach den Gl. $\Delta\delta$	Direct $\Delta\alpha\cos\delta$	Direct $\Delta\delta$
+4″.6	+4.6	+4″.35	+5″.35
+1.8	−2.4	+1.75	+0.04
+4.6	−6.3	+4.27	−6.15
−6.4	−1.3	−5.68	−2.54
+4.8	−13.9	+5.15	−14.12

Die Unterschiede zwischen den direct und durch Einsetzung erhaltenen Zahlen rühren von den Gliedern 2. Ordnung her, da die Bedingungsgleichungen für hinlänglich kleine Correctionen scharf controlirt sind. Da die Elemente aus der ersten Elimination wegen des kleinen Divisors, den $\triangle \log q$ erhält, sehr unbestimmt hervorgegangen sind, löste ich die Gleichungen zum zweiten Mal auf, wobei die direct berechneten Abweichungen der Element II von den Beobachtungen in dieselben substituirt wurden, und bestimmte dabei die Correctionen als Functionen von $\triangle \log q$. Die Ausdrücke, welche ich erhielt, sind:

$$\triangle T = +14.10 + 0.6177 \triangle \log q$$
$$\triangle \omega = -17''.24 + 1.6374 \quad ,,$$
$$\triangle i = +6.49 - 0.2024 \quad ,,$$
$$\triangle \Omega = -30.65 + 1{,}3066 \quad ,,$$

Die Einsetzung dieser Werthe in die Bedingungsgleichungen ergiebt dann die Fehler:

	$\triangle \alpha \cos \delta$	$\triangle \delta$	
I.	$+1''.03$	$-0''.0101$	$\triangle \log q$
II.	-1.08	-0.0006	,,
III.	$+2.67$	$+0.0374$	,,
IV.	-6.00	-0.0175	,,
V.	$+3.91$	-0.0239	,,

	$\triangle \delta$	
	$+3''.14$	$+0''.0294$ $\triangle \log q$
	-0.90	-0.0185 ,,
	-7.83	-0.0198 ,,
	-3.11	-0.0283 ,,
	-12.40	-0.1072 ,,

Der Werth $\triangle \log q = -120.2$ macht die Summe der mit ihren Gewichten multiplicirten Fehlerquadrate für die Orte 1—4 zu einem Minimum. Adoptirt man ihn daher als bestes Resultat, so erhält man:

$$\triangle T = -60.10 \text{ E. d. } 4 \text{ D.}$$
$$\triangle \Omega = -3'\ 7''.70$$
$$\triangle i = +30.82$$
$$\triangle \omega = -3\ 34.04$$
$$\triangle \log q = -120.2 \text{ E. d. } 6. \text{ D.}$$

und damit:

Elemente III.

$T = 1852$ Apr. 19.624514 M. Zt. Berl.

$\Omega = 317^0\ 12'\ 52''.20$
$i = 131\ 6\ 31.32$ } Mittl. Aequ. 1852.0
$\omega = 37\ 13\ 16.56$

$\log q = 9.9568433$

Diese Elemente lassen in den Normalorten die folgenden Fehler übrig:

	$R-B.$	
	$\triangle \alpha \cos \delta$	$\triangle \delta$
I.	$+2''.24$	$-0''.39$
II.	-1.01	$+1.32$
III.	-1.82	-5.45
IV.	-3.90	$+0.29$
V.	$+6.78$	-0.54

Obgleich, wie man sieht, die Parabel die Beobachtungen befriedigend darstellt, habe ich es doch nicht für ganz uninteressant gehalten, den Kegelschnitt ohne Annahme über die Excentricität zu suchen, welcher den Beobachtungen am Besten genügt. Indem ich wieder die Distanzen variirte bin ich dabei zu folgender Hyperbel gelangt:

Elemente IV.

$T = 1852$ Apr. 20.11930 M. Zt. Berl.

$\Omega = 317^0\ 22'\ 14''.38$
$i = 130\ 58\ 5.33$ } M. Aequ. 1852.0
$\omega = 37\ 59\ 31.81$

$\log q = 9.9585990$
$e = 1.0238500$

Diese Bahn stellt die Beobachtungen folgendermassen dar:

	$R-B.$	
	$\triangle \alpha \cos \delta$	$\triangle \delta$
I.	$0''.0$	$0''.0$
II.	$+0.1$	-0.3
III.	$+0.8$	-3.5
IV.	-0.1	-0.1
V.	$+20.9$	-0.1

Die weitere Ausgleichung dieser Elemente durch die Methode der kleinsten Quadrate ist als ein reines Rechnungsbeispiel anzusehen ist. Da dasselbe aber durchgeführt ist, mag es hier seinen Platz finden. Die grossen Unterschiede der hyperbolischen von den parabolischen Elementen machten es hier nöthig, die Berechnung des Differentialquotienten von Neuem auf Grundlage der Elemente IV vorzunehmen. Drückt man $\triangle T$ und $\triangle e$ in Einheiten der 4., $\triangle \log q$ in Einheiten der 6. Decimale aus, so erhält man:

A. R.

$o = -\infty$	$+8.6575_n$	$\triangle \Omega$	$+9.7206_n$	$\triangle i$	$+9.2353$	$\triangle \omega$	$+9.0651$	$\triangle T$	$+9.8420_n$	$\triangle \log q$	$+0.3700_n$	$\triangle e$
$o = 9.0000$	$+8.7700_n$	,,	$+9.7438_n$	,,	$+9.2151$	,,	$+9.1034$	,,	$+9.8408_n$	,,	$+0.4291_n$	,,
$o = 9.9031$	$+9.7020$	,,	$+9.8347_n$	,,	$+9.8595_n$	,,	$+9.6209$	,,	$+8.7708_n$	,,	$+0.6018_n$	,,
$o = 9.0000_n$	$+9.6314$	,,	$+9.5956$	,,	$+9.7578_n$	,,	$+8.4198$	,,	$+9.8893$	,,	$+0.4429$	,,
$o = 1.3201$	$+9.6703$	,,	$+9.5465$	,,	$+9.7759_n$	,,	$+8.5651$	,,	$+9.8598$	,,	$+0.4682$	,,

														Decl.	
$o = -\infty$	$+9.9179_n$	$\Delta\Omega$	$+9.2691$	Δi	$+0.0886$	$\Delta\omega$	$+9.7441_n$	ΔT	$+9.6893_n$	$\Delta \log q$	$+0.5176$	Δe			
$o = 9.4771_n$	$+9.9130_n$	„	$+9.4499$	„	$+0.0830$	„	$+9.7121_n$	„	$+9.7250_n$	„	$+0.4910$	„			
$o = 0.5441_n$	$+9.7803_n$	„	$+9.2017_n$	„	$+9.9685$	„	$+9.3607_n$	„	$+9.9440_n$	„	$+9.3197_n$	„			
$o = 9.0000_n$	$+9.5642$	„	$+9.8823_n$	„	$+9.8541_n$	„	$+9.3913$	„	$+9.4676$	„	$+0.2677_n$	„			
$o = 9.0000_n$	$+9.3131$	„	$+9.8779_n$	„	$+9.7516_n$	„	$+9.2224$	„	$+9.3945$	„	$+0.0390_n$	„			

Berücksichtigt man die Gewichte und schliesst wieder die letzte Beobachtung aus, so erlangt man durch Auflösung dieser Gleichungen folgende Correctionen der Elemente IV:

$$\Delta\Omega = -18''.43$$
$$\Delta i = +\ 4.34$$
$$\Delta\omega = -22.04$$
$$\Delta T = -\ 3.972 \text{ E. d. 4. D.}$$
$$\Delta \log q = -12.16 \quad „ \quad 6. \quad „$$
$$\Delta e = +\ 0.9107 \quad „ \quad 4. \quad „$$

Die wahrscheinlichsten Elemente sind daher:

Elemente V.

$T = 1852$ Apr. 20.118903 M. Zt. Berl.
$\Omega = 317^\circ\ 21'\ 55''.95$
$i = 130\ \ 58\ \ 9\ .67$ } M. Aequ. 1852.0
$\omega = \ 37\ \ 59\ \ 9\ .77$ }
$\log q = 9.9585868$
$e = 1.0239411$

Durch Einsetzung in die Gleichungen erhält man endlich als übrigbleibende Fehler der Beobachtungen:

	$R - B.$	
	$\Delta\alpha \cos\delta$	$\Delta\delta$
I.	$+\ 0''.63$	$+0''.08$
II.	$+\ 0.64$	$+0.64$
III.	$+\ 0.10$	-2.16
IV.	$-\ 0.67$	-0.64
V.	$+20.69$	$+0.61$

Auf den grossen Fehler der letzten *A. R.* ist hier aus Gründen, die oben schon angeführt wurden, gar kein Gewicht zu legen.

Um die Frage in Bezug auf die Periodicität dieses Cometen zum Abschluss zu bringen, hätte ich nun eigentlich noch zeigen müssen, inwieweit eine Ellipse von 25 Jahren Umlaufszeit sich mit den Beobachtungen vereinigen lässt. Ich glaube jedoch, dass wenn die Beobachtungen dieses Cometen auch zu ungünstig vertheilt sind, um eine scharfe Bahnbestimmung zu erlauben, Jedem sich bei Durchsicht vorstehender Rechnungen die Ueberzeugung aufdrängen wird, dass eine Ellipse von beiläufig 0.90 Excentricität ausserhalb der Gränzen liegt, welche die Beobachtungen noch ertragen. Uebrigens ist auch die Uebereinstimmung der Elemente bei den Cometen durchaus keine solche, dass sie einen Lohn weiterer Untersuchungen in Aussicht stellt.

Pulkowa 1872, November. 20.

E. v. Asten.

Ephemeride der Mnemosyne (57).

12h Berlin.		α (1873.0)			δ		log Δ
1873	Febr. 3	11h	16m	51s.2	-9°	4'.6	0.38161
	4	11	16	25.3	9	1.7	0.38017
	5	11	15	58.5	8	58.7	0.37876
	6	11	15	30.7	8	55.5	0.37739
	7	11	15	1.9	8	52.1	0.37605
	8	11	14	32.2	8	48.1	0.37475
	9	11	14	1.6	8	44.8	0.37349
	10	11	13	30.2	8	40.8	0.37228
	11	11	12	58.1	8	36.7	0.37110
	12	11	12	25.1	8	32.4	0.36997
	13	11	11	51.3	8	27.9	0.36887
	14	11	11	16.9	8	23.2	0.36783
	15	11	10	41.6	8	18.4	0.36683
	16	11	10	5.8	8	13.4	0.36588

12h Berlin		α (1873.0)			δ		log Δ
1873	Febr. 17	11h	9m	29s.2	-8°	8'.1	0.36498
	18	11	9	52.0	8	2.7	0.36412
	19	11	8	14.1	7	57.1	0.36331
	20	11	7	31.7	7	51.4	0.36251
	21	11	6	56.8	7	45.6	0.36184
	22	11	6	17.5	7	39.6	0.36119
	23	11	5	37.8	7	33.4	0.36058
	24	11	4	57.7	7	27.0	0.36003
	25	11	4	17.2	7	20.5	0.35953
	26	11	3	36.6	7	13.9	0.35909
	27	11	2	55.6	7	7.1	0.35870
	28	11	2	14.7	7	0.2	0.35837
März	1	11	1	33.5	6	53.2	0.35809
	2	11	0	52.1	6	46.1	0.35787

12h Berlin.	α (1873.0)	δ	log Δ
März 3	11h 0m 50s.7	−6° 38′.8	0.35770
4	10 59 29.4	6 31.5	0.35759
5	10 58 48.0	6 24.0	0.35753
6	10 58 6.8	6 16.4	0.35754
7	10 57 25.6	6 8.8	0.35760
8	10 56 44.7	6 1.1	0.35772
9	10 56 3.8	5 53.3	0.35789
10	10 55 23.2	5 45.4	0.35812
11	10 54 42.7	5 37.4	0.35840
12	10 54 2.7	5 29.4	0.35875
13	10 53 22.8	5 21.3	0.35914
14	10 52 43.8	5 13.2	0.35960
15	10 52 4.9	5 5.1	0.36010
16	10 51 26.9	4 56.9	0.36067
17	10 50 49.2	4 48.7	0.36128
18	10 50 12.3	4 40.5	0.36196
19	10 49 35.7	4 32.2	0.36268
20	10 49 0.0	4 24.0	0.36346
21	10 48 24.8	4 15.7	0.36428
22	10 47 50.5	4 7.4	0.36517
23	10 47 16.7	3 59.2	0.36609
24	10 46 43,9	3 50.9	0.36708
25	10 46 11.7	3 42.7	0.36810
26	10 45 40.5	3 34.6	0.36918
27	10 45 10.1	3 26.5	0.37030
28	10 44 40.6	3 18.4	0.37147
29	10 44 12.0	3 10.4	0.37268
30	10 43 44.3	3 2.4	0.37394
31	10 43 17.6	2 54.5	0.37524
April 1	10 42 51.9	2 46.6	0.37658
2	10 42 27.2	1 38.8	0.37796
3	10 42 3.7	2 31.1	0.37939

Einer Aenderung $dM = \pm 30'$ entsprechen folgende Aenderungen des geocentrischen Orts:

1873 Jan. 24	$d\alpha = \pm 2^m 21^s.6$	$d\delta = \mp 5'.5$	$d\log\alpha = \pm 0.00149$
Febr. 1	27.7	5.8	0.00134
9	32.4	6.1	0.00117
17	35.8	6.3	0.00098
25	37.8	6.5	0.00078
März 5	38.5	6.7	0.00056
13	37.8	6.8	0.00033
21	35.8	6.9	$\pm$ 0.00009
29	32.4	7.0	$\mp$ 0.00017
April 6	$\pm$ 27.7	$\mp$ 7.1	$\pm$ 0.00044

wonach z. B. am 25. Febr. der Planet sich nahezu auf folgender Linie befinden wird:

$\alpha_{,} = 11^h 1^m 38^s.4$ $\delta_{,} = -7° 14'.0$ $\log\Delta_{,} = 0.35875$

$\alpha_0 \quad 4\ 17.2$ $\delta_0 = \quad 20.5$ $\log\Delta_0 = 0.35953$

$\alpha_{,,} \quad 6\ 55.0$ $\delta_{,,} = \quad 27.0$ $\log\Delta_{,,} = 0.36031$

Elberfeld, Februar 3, 1872. *C. Adolph.*

Elemente der Alceste (124).

Die folgenden Elemente beruhen auf Beobachtungen von Aug. 23., Septbr. 22. und Octbr. 21. und stellen eine am 17. Novbr. erhaltene Beobachtung noch bis auf die Zeitsecunde dar.

Epoche: 1872,0 *M.* Zt. Berlin.

$M_0 = 22° 28' 1'',94$

$\pi = 246\ 59\ 47,82 + 50'',24.t$

$\Omega = 188\ 19\ 39,65 + 52,57.t$

$i = 2° 55' 47''48 - 0,455.t$

$\varphi = 4\ 26\ 58,80$

$\mu = 834'',471$

$\log a = 0,4190635$

wo t in Jahren von 1872,0 an gezählt wird.

Litchfield Observ. of Hamilton College.

Clinton, N.-Y., 1872. Nov. 20.

C. H. F. Peters.

Verkäufliche Instrumente.

1) **Refractor,** 4″ Oeffnung, parallactisch montirt auf einer Eisensäule. Objectiv von *Steinheil* in München. Mechanische Ausführung von *O. Schäffler* in Wien. Hierzu eine photographische Camera und Projections-Apparat. Vergrösserungen: 28, 45, 80, 92, 192, 294. Rthlr. 750

2) ein **Teleskop** von *Bardon & Fils* in Paris. Objectiv 3″ Oeffnung. Vergrösserungen terrestrisch 40, 50, astronomisch 25, 95, 120 Mit oder ohne parallactischem Gestelle.

3) ein **Solar spectroskop** nach *Zöllner* mit 10 Prismen, von *M. Tauber* in Leipzig, zu 120 Rthlr.

Näheres Observatorium O-Gyalla bei Comorn in Ungarn.

Inhalt:

(Zu No. 1921.) Bericht über die Beobachtungen, bei Gelegenheit der totalen Sonnenfinsterniss am 12. December 1871 im niederländischen Ostindien angestellt, von Herrn Ober-Ingenieur Dr. *J. A. C. Oudemans.* 1.

(Zu Nr. 1923.) Ueber die Bahn des Cometen II. 1852. Von Herrn Dr *E. v. Asten.* 35 — Ephemeride der Mnemosyne (57). Von Herrn Dr. *C. Adolph.* 45. — Elemente der Alceste (124). Von Herrn Prof. *C. H. F. Peters.* 47. — Verkäufliche Instrumente. 47.

(Hierbei eine Figurentafel zu der Abhandlung des Herrn Dr. *Oudemans.*)

Kiel 1873. Februar 14.

Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 81. **No. 1924.** 4.

Bestimmung des mittlern Fehlers der Längenmessungen aus den Differenzen von Doppelmessungen.

In No. 1901 der Astron. Nachr. hat Herr *G. Zachariae* unter Berufung auf den ersten Band der dänischen Gradmessung die gebräuchliche Formel

$$(1) \ldots\ldots \mu^2 = \frac{1}{2p}\left[\frac{d^2}{n}\right]$$

als fehlerhaft bezeichnet und setzt dagegen, ohne Beweis:

$$(2) \ldots\ldots \mu^2 = \frac{1}{2}\,\frac{[d^2]}{[n]},$$

wenn bedeuten:

d die Beobachtungsdifferenzen der Doppelmessungen,
n die Längen der doppelgemessenen Linien in ein und derselben Einheit, etwa der Messstablänge,
p die Anzahl der Doppelmessungen,
μ^2 das Quadrat des mittlern zufälligen Fehlers für die Längeneinheit.

Der Zweck dieses Aufsatzes ist zu zeigen, dass die Formel (1) die genauere ist, indem nach Art der betreffenden Entwicklungen in der theor. comb. das mittlere Fehlerquadrat für (1) wie (2) abgeleitet wird. Richtig sind beide Formeln, wie man sofort erkennt, wenn man die d aus den wahren zufälligen Fehlern zusammensetzt und den mittleren Werth der linken Seiten obiger zwei Formeln bildet.

Man hat aber allgemein für irgend eine Beobachtungsdifferenz

$$\pm d = (\varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \ldots + \varepsilon_n) - (\varepsilon_{n+1} + \varepsilon_{n+2} \ldots\ldots + \varepsilon_{2n}),$$

worin $\varepsilon_1 \ldots \varepsilon_n$ sich auf die erste Messung und $\varepsilon_{n+1} \ldots \varepsilon_{2n}$ sich auf die zweite Messung beziehen und die zufälligen Fehler der einzelnen Lagen des Messstabes bezeichnen. Hiermit wird

$$(3) \ldots\ldots d^2 = Q_{2n} + P^{\frac{2n\,(2n-1)}{2}},$$

worin Q_{2n} eine Summe von 2_n Fehlerquadraten und $P^{\frac{2n\,(2n-1)}{2}}$ ein Aggregat von $\frac{2n\,(2n-1)}{2}$ Doppelproducten **verschiedener** Fehler bedeuten sollen.

Wenden wir uns nun zur Formel (1), so ist das mittlere Fehlerquadrat der Bestimmung nach derselben gleich dem durchschnittlichen Werth von

$$\left(\frac{1}{2p}\left[\frac{d^2}{n}\right] - \mu^2\right)^2$$

wofür wir schreiben (immer nach dem Vorgang der theor. comb.) mit Rücksicht auf (1) und (3)

$$(4) \ldots\ldots \frac{1}{4p^2}\left[\frac{Q_{2n} + P^{\frac{2n\,(2n-1)}{2}}}{n}\right]^2 - \mu^4$$

Das erste Glied des Ausdruckes (4) giebt bei theilweiser Auflösung unter Weglassung aller Glieder, welche Fehler in der ersten oder dritten Potenz enthalten:

$$(5) \ldots \frac{1}{4p^2}\left(\frac{Q_{2n_1}}{n_1} + \frac{Q_{2n_2}}{n_2} + \ldots + \frac{Q_{2np}}{n_p}\right)^2 + \frac{1}{4p^2}\left(\frac{P^{\frac{2n\,(2n-1)}{2}}}{n}\right)^2$$

und der zweite Theil dieses Ausdrucks, welcher über jedem Nenner n... $\frac{2n\,(2n-1)}{2}$ doppelte Producte vom durchschnittlichen Werthe $4\mu^4$ hat, ist durchschnittlich gleich

$$(\beta) \ldots\ldots \frac{1}{4p^2}\left(\frac{4n\,(2n-1)}{n^2}\right)\mu^4$$

Bei Auflösung des ersten Theiles von (5) erhält man zunächst über jedem Nenner $n^2 \ldots 2_n$ vierte Potenzen von Fehlern. Unter Annahme des *Gauss*'schen Fehlergesetzes ist der durchschnittliche Werth eines solchen bekanntlich $3\mu^4$, folglich geben die vierten Potenzen im Durchschnitt

$$(\alpha)' \ldots\ldots \frac{1}{4p^2}\left[\frac{6n}{n^2}\right]\mu^4.$$

Hierzu treten die durchschnittlichen Werthe der doppelten Producte der Fehlerquadrate zunächst desselben Q; das giebt

$$(\alpha)'' \ldots\ldots \frac{1}{4p^2}\left[\frac{2n\,(2n-1)}{n^2}\right]\mu^4.$$

Ferner treten dazu noch die durchschnittlichen Werthe der doppelten Producte der Fehlerquadrate verschiedener Q; das giebt

$(\alpha)''' \ldots\ldots\ldots\ldots \frac{1}{4p^2}\, 2p\,(2p-2)\,\mu^4.$

Vereinigt man die Glieder (α) und (β), so folgt als durchschnittlicher Werth von (5) oder des ersten Theiles (4)

$$\frac{\mu^4}{4p^2}\left\{\left[\frac{6}{n}\right]+\left(4p-\left[\frac{2}{n}\right]\right)+(4p^2-4p)+\left(8p-\left[\frac{4}{n}\right]\right)\right\}$$

d. i. aber $\mu^4+\mu^4\,.\,\frac{2}{p}$. Damit wird endlich der durchschnittliche Werth von (4) einfach gleich

$$\frac{2}{p}\mu^4$$

und man hat

$$(1^*) \ldots\ldots\ldots \mu^2 = \frac{1}{2p}\left[\frac{d^2}{n}\right] \pm \mu^2\sqrt{\frac{2}{p}}$$

Wir wenden uns nunmehr zur Formel (2). Das mittlere Fehlerquadrat der Bestimmung von μ^2 nach derselben ist der durchschnittliche Werth von

$$\left(\frac{1}{2}\,\frac{[d^2]}{[n]} - \mu^2\right)^2$$

wofür man setzen kann mit Rücksicht auf (1) und (3)

$$(6) \ldots\ldots\ldots \frac{1}{4}\,\frac{\left[Q_{2n} + P_{\frac{2n\,(2n-1)}{2}}\right]^2}{[n]^2} - \mu^4.$$

Die theilweise Auflösung des ersten Gliedes giebt

$$(7) \ldots\ldots\ldots \frac{1}{4[n]^2}\left[Q_{2n}\right]^2 + \frac{1}{4[n]^2}\left[P_{\frac{2n\,(2n-1)}{2}}\right]^2$$

und man hat als durchschnittlichen Werth des letzten Theiles hiervon

$$(b) \ldots\ldots\ldots\ldots \frac{1}{4[n]^2}\,\left[4n\,(2n-1)\right]\mu^4.$$

Der erste Theil von (7) giebt aus den vierten Potenzen der Fehler

$$(a)' \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \frac{1}{4[n]^2}\,[6n]\,\mu^4$$

und aus den doppelten Producten

$$(a)'' \ldots\ldots\ldots\ldots \frac{1}{4[n]^2}\,[2n]\,([2n]-1)\,\mu^4.$$

Die Theile (a) und (b) zusammen geben als durchschnittlichen Werth des ersten Theiles von (6)

$$\frac{1}{4[n]^2}\left\{6[n]+4[n]^2-2[n]+8[n^2]-4[n]\right\}\mu^4$$

und dies giebt mit dem zweiten Theil von (6) zusammen

$$\frac{2[n^2]}{[n]^2}\,\mu^4.$$

Es wird daher

$$(2^*) \ldots\ldots\ldots\ldots \mu^2 = \frac{[d^2]}{2[n]} \pm \mu^2\sqrt{\frac{2[n^2]}{[n]^2}}.$$

Man findet zwar die Formeln (1*) und (2*) viel bequemer, wenn man bedenkt, dass eine Beobachtungsdifferenz eine Bestimmung giebt für

$$n\mu^2 = \frac{d^2}{2} \pm n\mu^2\sqrt{2},$$

allein wir hielten es für geboten, eine ganz unmittelbare Ableitung zu geben.

Es erübrigt noch zu beweisen, das (2*) einen grössern mittlern Fehler als (1*) hat, oder dass ist

$$\frac{1}{p} < \frac{[n^2]}{[n]^2}.$$

Setzt man aber für irgend ein n den Werth

$$n = \frac{[n]}{p} + \delta,$$

so hat man $[\delta] = 0$ und daher aus

$$[n^2] = \frac{[n]^2}{p} + [\delta^2] + 2\frac{[n]}{p}\,[\delta]$$

sofort die Ungleichung

$$[n^2] > \frac{[n]^2}{p},$$

womit der Beweis geliefert ist. Nimmt man beispielsweise für die n eine arithmetische Reihe

$$1\,,\ 2\,,\ 3\,,\ \ldots\,.\,p$$

so ist

$$(1^*) \ldots\ldots\ldots \mu^2 = \frac{1}{2p}\,\left[\frac{d^2}{2}\right] \pm \mu^2\sqrt{\frac{2}{p}}$$

$$(2^*) \ldots\ldots\ldots \mu^2 = \frac{1}{2}\,\frac{[d^2]}{[n]} \pm \mu^2\sqrt{\frac{2}{p}}\,.\,\sqrt{\frac{4+\frac{6}{p}+\frac{2}{p^2}}{3-\frac{6}{p}+\frac{3}{p^2}}}$$

Das heisst für nicht sehr kleine p ist die Genauigkeit der alten Formel etwa 16% grösser als diejenige der neuen. Für kleine p aber ist der Vortheil der alten Formel viel grösser.

Aachen, 27. Jan. 1873. ***F. R. Helmert.***

Ueber die Berechnung des mittleren Fehlers einer Basismessung.

Als ich in No. 1908 S. 189 der Astronomischen Nachrichten die Richtigkeit der von Herrn *G. Zachariae* in No. 1901 mitgetheilten Formel zur Bestimmung des mittleren Fehlers einer in Absätzen je 2fach gemessenen Linie anerkannte, war es nicht meine Absicht, auch die auf S. 68 und 69 gegebene Begründung der fraglichen Formel anzuerkennen, denn es ist dort nicht gesagt, warum einem einzelnen Werth $\frac{d^2}{l}$ das Gewicht l zukommt, sondern ich hielt mich an die auf S. 70 gegebene Begründung, welche höchst anschaulich ist, und welche ich unmittelbar auf die Definition des mittleren Fehlers

zurückführte. Aus letzterem Grunde glaubte ich ihr einen Vorzug vor derjenigen Formel zuerkennen zu müssen, welche ich im 74. Band der Astronom. Nachr. S. 226 im Gegensatz zu der entsprechenden Formel der Gradmessung in Ostpreussen aufgestellt hatte.

Durch eine Correspondenz mit Herrn Professor Dr. ***Helmert*** in Aachen wurde ich jedoch veranlasst, die nachfolgende Betrachtung anzustellen, deren Resultat ist, dass die ***Zachariae***'sche Formel ein schlechteres Resultat giebt, als die früher von mir angegebene. (Die letztere stimmt überein mit dem Resultat einer Betrachtung, welche Professer ***Dienger*** im 31. Theile von ***Grunert***'s Archiv S. 225 angestellt hat, die mir jedoch damals noch unbekannt war.)

Obgleich ich von Herrn ***Helmert*** erfahre, dass er bereits eine Abhandlung über diesen Gegenstand an die Astron. Nachr. eingesandt hat, deren Resultat mit dem meinigen identisch ist, erlaube ich mir doch, meine Untersuchung zu veröffentlichen, weil ihr Gang ein wesentlich anderer als der von Herrn ***Helmert*** gewählte zu sein scheint. Im Folgenden soll der Uebersichtlichkeit wegen lediglich von Messungs-Differenzen die Rede sein (indem stets die mittlere Differenz das $\sqrt{2}$ fache des betreffenden mittleren Fehlers ist).

Ein Maassstab von der Länge 1 wurde beziehungsweise $n\,n'\,n'\,\ldots$ mal angelegt, so dass Linien von den Längen $n\,n'\,n''\ldots$ gemessen wurden. Die Anzahl dieser Linien sei p. Wenn man die Messung dieser p Linien wiederholt, werden Resultate erhalten, welche gegen die ersten um beziehungsweise $d\,d'\,d'\ldots$ differiren.

Zur Bestimmung der mittleren Differenz $\mathfrak{d}$ zweier Messungen der Länge 1 hat man nun als Consequenz der Formel auf S. 226 des 74. Bandes der Astron. Nachr.:

$$\mathfrak{d}^2 = \frac{1}{p}\left(\frac{d^2}{n} + \frac{d'^2}{n'} + \frac{d''^2}{n''} + \ldots\right) \quad \ldots\ldots\ldots (I)$$

und nach ***Zachariae*** (Astron. Nachr. No. 1901 S. 68)

$$\mathfrak{d}^2 = \frac{d^2 + d'^2 + d''^2 + \ldots}{n + n' + n'' + \ldots} \quad \ldots\ldots\ldots (II)$$

Zur Beantwortung der Frage, welche der beiden Gleichungen (I) und (II), welche beide zulässig sind, die bessere ist, dient folgende Betrachtung:

Wenn $v_1\,v_2\ldots v_m$ die wahren Fehler gleich genauer Beobachtungen sind, so ist der wahrscheinliche Fehler einer Beobachtung nebst seiner wahrscheinlichen Unsicherheit nach ***Gauss*** ausgedrückt durch die Gleichung

$$r = \rho\,\sqrt{2}\sqrt{\frac{[vv]}{m}}\left(1 \pm \frac{\rho}{\sqrt{m}}\right)$$

(vergleiche ***Encke*** 1834 S. 292). Man erhält hieraus den mittleren Fehler M und seine mittlere Unsicherheit:

$$M = \sqrt{\frac{[vv]}{m}}\left(1 \pm \frac{1}{\sqrt{2}\sqrt{m}}\right)$$

Wenn v nicht die wahren, sondern die wahrscheinlichsten Beobachtungsfehler sind, so ist

$$M = \sqrt{\frac{(vv)}{m-1}}\left(1 \pm \frac{1}{\sqrt{2}\sqrt{m-1}}\right)$$

und wenn m sich auf 2 reducirt, so erhält man bei 2 Beobachtungen, welche um δ differiren:

$$M = \frac{\delta}{\sqrt{2}}\left(1 \pm \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$$

d. i. wenn 2 gleich genaue Beobachtungen um δ differiren, so ist die mittlere Unsicherheit $\triangle\delta$ von δ gleich $\frac{\delta}{\sqrt{2}}$

$$\triangle\delta = \frac{\delta}{\sqrt{2}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

wobei, wie im Folgenden immer, das Symbol $\triangle$ den mittleren Fehler bezeichnen soll (allgemein $\triangle A$ = mittlerer Fehler von A).

Um den mittleren Fehler eines Werthes d in Gl. (I) und II zu bestimmen, hat man sich zu erinnern, dass

$d = \delta_1 + \delta_2 + \delta_3 + \ldots \delta_n$ ist,

also $(\triangle d)^2 = (\triangle\delta_1)^2 + (\triangle\delta_2)^2 + (\triangle\delta_3)^2 + \ldots (\triangle\delta_n)^2$

$$(\triangle d)^2 = n\left(\frac{\mathfrak{d}}{\sqrt{2}}\right)^2 = \frac{n}{2}\,\mathfrak{d}^2.$$

vermöge (1) mit Rücksicht darauf, dass $\mathfrak{d}$ der Mittelwerth der δ ist.

Indem man die mittleren Fehler wie Differenziale behandelt, findet man:

$$\triangle.d^2 = 2d\triangle d = 2d\,\mathfrak{d}\sqrt{\frac{n}{2}}.$$

Es ist aber zu setzen $d = \mathfrak{d}\sqrt{n}$, also

$$\triangle.d^2 = \mathfrak{d}^2 n\sqrt{2}$$

$$\text{und } \triangle.\left(\frac{d^2}{n}\right) = \mathfrak{d}^2\sqrt{2}.$$

Hiermit lassen sich die mittleren Fehler der Bestimmungen von $\mathfrak{d}^2$ aus (I) und II anschreiben, nemlich

$$\triangle\mathfrak{d}^2\Big]_{\mathrm{I}} = \frac{1}{p}\sqrt{(d^2\sqrt{2})^2 + (d^2\sqrt{2})^2 + \ldots}$$

$$= \frac{1}{p}\mathfrak{d}2\sqrt{2}\sqrt{p}$$

$$\triangle\mathfrak{d}^2\Big]_{\mathrm{I}} = \mathfrak{d}^2\sqrt{\frac{2}{p}}$$

$$\triangle\mathfrak{d}^2\Big]_{\mathrm{II}} = \frac{1}{n + n' + n'' + \ldots}\sqrt{(\mathfrak{d}^2 n\sqrt{2})^2 + (\mathfrak{d}^2 n'\sqrt{2})^2 + \ldots}$$

$$\triangle\mathfrak{d}^2\Big]_{\mathrm{II}} = \mathfrak{d}^2\sqrt{2}\,\frac{\sqrt{n^2 + n'^2 + n''^2 + \ldots}}{n + n' + n'' + \ldots}$$

Es fragt sich nun, ob $\frac{1}{\sqrt{p}} \lessgtr \frac{\sqrt{n^2+n'^2+n''^2+\ldots}}{n+n'+n''+\ldots}$

was sich leicht dahin entscheidet, dass im Allgemeinen

$$\frac{1}{\sqrt{p}} < \frac{\sqrt{n^2+n'^2+n''^2+\ldots}}{n+n'+n''+\ldots}$$

und nur wenn alle n einander gleich werden, gehen beide Werthe in einander über.

Damit ist bewiesen, dass die Formel I die bessere ist. Es dürfte von Interesse sein, eine populäre dem practischen Gefühl entlehnte Erklärung dieses Resultats zu geben.

Die *Zachariae*'sche Formel erscheint auf den ersten Blick sehr plausibel, denn sie theilt den Bestimmungen von b, welche aus längeren Linien gezogen sind, ein grösseres Gewicht zu, als den aus kürzeren Linien gezogenen, und dieses ist jedenfalls an und für sich ganz in der Ordnung; allein es wird dabei ausser Acht gelassen, dass die Widersprüche eine Ausgleichung verlangen, welche darin liegen, dass die einzelnen Werthe d^2 nicht genau umgekehrt proportional den Werthen n erhalten werden.

Carlsruhe, den 2. Februar 1873.

Jordan.

Bahnbestimmung des Cometen III 1851.

Die Beobachtungen dieses von *Brorsen* am 22. Oct. 1851 entdeckten Cometen umfassen den Zeitraum vom 22. Oct. bis 21. Nov. 1851 und sind alle im 33. und 34. Bande der Astron. Nachr. mitgetheilt.

Als Ausgangspunkt für eine genauere Bahnbestimmung dienten mir die von *Sonntag* in No. 788 Bd. 33 der Astron. Nachr. mitgetheilten Elemente. Auch finden sich dort alle Beobachtungen mit Ausnahme zweier zusammengestellt und mit der Ephemeride verglichen.

Ich führte diese Vergleichung nochmal durch, nachdem ich sämmtliche Vergleichsterne neu reducirt und dabei noch mehrere neuere Pariser Beobachtungen benutzt hatte.

Dieselbe ergab mit Berücksichtigung aller Correctionen folgende Unterschiede zwischen den Beobachtungen und einer ebenfalls neu berechneten Ephemeride.

Datum.	Beobacht.-Ort	$\Delta\alpha \cos\delta$ $R-B$	$\Delta\delta$ $R-B$
1851 Oct. 22	Senftenberg	+ 2.4	— 0.3
„ 23	—	— 4.4	— 4.2
„ 23	—	+ 6.2	+ 3.1
„ 24	Wien	— 5.4	— 0.3
„ 24	Senftenberg	— 7.4	— 6.7
„ 28	Wien	—14.3	— 9.3
„ 29	—	— 5.5	— 7.1
„ 29	Senftenberg	— 9.8	—12.3
„ 30	Berlin	— 3.9	— 6.7
Nov. 4	Cambridge	— 2.1	— 1.6
„ 11	Berlin	— 9.0	—10.5
„ 12	Liverpool	—15.3	—10.8
„ 14	Berlin	— 7.8	+ 6.3
„ 15	—	— 7.0	+ 0.8
„ 15	Cambridge	+ 0.8	+ 9.0
„ 17	Berlin	— 9.2	+ 9.7
1851 Nov. 17	Liverpool	— 5.3	+ 1.4
„ 18	Cambridge	+ 0.4	+12.9
„ 19	Berlin	+ 2.4	— 0.5
„ 20	Cambridge	+ 8.0	+ 0.2
„ 21	Wien	+ 3.2	—13.3

Aus diesen Abweichungen leitete ich nun 4 Normalörter ab, denen ich dasselbe Gewicht beilegte. Da mir die Oerter III und IV doch sicherer zu sein schienen, so habe ich die Rechnung etwas näher an diese angeschlossen.

Eine grössere Zahl von Oertern zu bilden gestattete das dürftige Beobachtungsmaterial nicht.

Normalörter, bezogen auf das scheinbare Aequin. 1851.0:

I	Oct.	23.0	205°	53′	9″54	+ 33°	5′ 35″71
II	„	29.0	213	19	9.53	+ 37	26 41.82
III	Nov.	14.0	230	24	16.55	+ 44	8 44.98
IV	„	19.0	235	1	32.83	+ 45	32 6.49

Durch die *Sonntag*'schen Elemente werden diese 4 Oerter folgendermassen dargestellt:

	$\Delta\alpha \cos\delta$ $R-B$	$\Delta\delta$ $R-B$
I	—1.72	—1.70
II	—5.91	—6.52
III	—6.77	—0.18
IV	+0.11	+3.27

Für die Zeiten der Normalörter rechnete ich die Differentialquotienten und erhielt folgende Bedingungsgleichungen:

$$7_n\,7239\,dT + 9.3272\,d\omega + 9_n\,1491\,d\Omega + 9.8520\,di + 9_n\,7226\,d\log q = +1.72$$
$$7_n\,5003\,dT + 9.1126\,d\omega + 8_n\,9594\,d\Omega + 9.9073\,di + 9_n\,4712\,d\log q = +5.91$$
$$7.0181\,dT + 9_n\,1164\,d\omega + 8.3351\,d\Omega + 9.9617\,di + 9.3705\,d\log q = +6.77$$
$$7.2781\,dT + 9_n\,3196\,d\omega + 8.6838\,d\Omega + 9.9639\,di + 9.5609\,d\log q = -0.11$$
$$8_n\,5959\,dT + 9_n\,4287\,d\omega + 8_n\,1490\,d\Omega + 9.0078\,di + 9.4727\,d\log q = +1.70$$
$$8_n\,4516\,dT + 9_n\,6233\,d\omega + 7.1798\,d\Omega + 8.8119\,di + 9.7739\,d\log q = +6.52$$
$$8_n\,1486\,dT + 9_n\,8139\,d\omega + 8.0450\,d\Omega + 9_n\,0082\,di + 9.9698\,d\log q = +0.18$$
$$8_n\,0732\,dT + 9_n\,8378\,d\omega + 7.7967\,d\Omega + 9_n\,2088\,di + 9.9844\,d\log q = -3.27$$

Mit Hilfe dieser Bedingungsgleichungen gelangte ich zu folgendem Elementensystem:

$T = 1851$ Oct. 0.833810 mittl. Berl. Zeit

$$\left.\begin{aligned} \log q &= 9.1520995 \\ \Omega &= 42^\circ\ 13'\ 52''.60 \\ \pi-\Omega &= 310^\circ\ 34'\ 48''.27 \\ i &= 91^\circ\ 9'\ 58''.83 \end{aligned}\right\}$$ Auf den Aequator und das mittl. Aequin. 1851.0 bezogen.

Die 4 Normalörter werden durch diese Elemente in Uebereinstimmung zwischen directer Rechnung und Bedingungsgleichungen folgendermassen dargestellt:

	$\triangle\alpha \cos\delta$ in Bogen	$\triangle\delta$
I	-1.7	-1.4
II	$+1.3$	$+0.1$
III	-1.6	0.0
IV	$+1.2$	-0.1

Somit ist die Quadratsumme der Abweichungen, die ursprünglich 139.7 betrug, auf 10.6 herabgebracht. Da die Beobachtungen des Cometen nur einen Zeitraum von 30 Tagen umfassen und keiner der grösseren Planeten demselben sehr nahe gekommen ist, so unterliess ich es, eine Untersuchung über die Störungen, die er etwa hätte erleiden können, anzustellen.

Bonn, 5. Januar 1873. *Pet. Andries.*

Schreiben des Herrn Prof. **Chandrikoff**, Directors der Sternwarte in Kiew, an den Herausgeber.

Der hier beifolgende Beitrag hat zur Aufgabe, die Anwendung der *Euler*'schen Gleichung zur Berechnung der elliptischen Bahnen der Planeten und Cometen. Der wichtigste Theil der *Gauss*'schen Methode zur Bestimmung der Planeten- und Cometen-Bahnen besteht in der Berechnung der Functionen P und Q in aufeinanderfolgenden Annäherungen nach gegebenen genäherten Grössen der drei Radien-Vectoren r, r', r'' und der drei Differenzen f, f', f'' der wahren Anomalien. Der Ausdruck der Functionen P und Q enthält ausserdem das Verhältniss der Sectoren-Flächen zu den ihnen entsprechenden Flächen der Dreiecke. Zur Bestimmung der Grösse dieser Verhältnisse gebrauchen *Gauss* und *Encke* unendliche Reihen, *Hansen* aber Kettenbrüche. Mit Hülfe der *Euler*'schen Gleichung kann man aber die Frage auf viel einfacherem Wege lösen.

In der berühmten Theoria motus corporum coelestium giebt *Gauss* für die Functionen P und Q folgende Ausdrücke

$$P = \frac{r.\sin 2f''}{r''.\sin 2f};\quad Q = \frac{4r'^4 \sin f \sin f''}{p \cos f'}$$

Die gegebenen Ausdrücke kann man selbst ohne Elimination der parameter p zur Verbesserung der Hypothesen in Hinsicht der Grössen der Functionen P und Q benutzen, ja selbst bei Berechnung einer ganz unbekannten Bahn.

Wenn wir die excentrische Anomalie eines Planeten oder Cometen, welche der Zeit der ersten Beobachtung entspricht, mit u bezeichnen, dann haben wir

$$r \cos v = a \cos u - ae$$
$$r = a\,(1-e.\cos u)$$

hieraus erhalten wir leicht

$$(1)\qquad \sqrt{r}\cos\frac{v}{2} = \sqrt{a(1-e)}.\cos\frac{u}{2};\quad \sqrt{r}.\sin\frac{v}{2} = \sqrt{a\,(1+e)}\ \sin\frac{u}{2}$$

Auf dieselbe Weise erhalten wir für die Lage des Planeten oder Cometen entsprechend der Zeit der dritten Beobachtung

$$(2)\qquad \sqrt{r''}.\cos\frac{v''}{2} = \sqrt{a\,(1-e)}\ \cos\frac{u''}{2};\quad \sqrt{r}.\sin\frac{v''}{2} = \sqrt{a\,(1+e)}\ \sin\frac{u''}{2}$$

Aus der Verbindung dieser Gleichungen mit den vorhergehenden erhält man

$$\sqrt{rr''}\,.\ \sin\tfrac{1}{2}\ (v''-v) = \sqrt{ap}\,.\ \sin\tfrac{1}{2}\ (u''-u).$$

Die Differenz $u''-u$ und das Element a können gleichzeitig bestimmt werden. Wir wissen, dass eines der Integrale der Differentialgleichungen der Bewegung folgende Form hat

$$t+l = \frac{a^{\frac{3}{2}}}{k}\,(u-e.\ \sin u)$$

Wenn wir dieses Integral in den Grenzen t'' und t annehmen, d. h. von der Zeit der ersten Beobachtung bis zur Zeit der dritten, und wenn $k\,(t''-t) = \theta'$, alsdann erhalten wir

$$\frac{\theta'}{a^{\frac{3}{2}}} = u''-u-2\,e\,\sin\frac{u''-u}{2}\,\cos\frac{u''+u}{2}$$

Für dieselben Zeiten der Beobachtungen haben wir

$$r = a-ae\,.\,\cos u;\ r'' = a-ae\,.\,\cos u''$$

aus diesen folgt

$$(3)\qquad e\cos\frac{u''+u}{2} = \frac{2a-(r+r'')}{2a\cos\frac{u''-u}{2}}$$

und daher

$$\frac{\theta'}{a^{\frac{3}{2}}} = u''-u = \frac{2a-(r+r'')}{a}\,tg\,\frac{u''-u}{2}$$

Wenn wir die Chorde zwischen der Zeit der ersten und dritten Beobachtung mit $\varkappa$ bezeichnen und annehmen

$$r+r''-\varkappa = 2h$$
$$r+r''+\varkappa = 2g$$
$$\frac{a-g}{a} = \cos z;\ \frac{a-h}{a} = \cos z''$$

alsdann

$$(4)\qquad \frac{4'}{3} = u''-u-(\cos z+\cos z'')\,tg\,\frac{u''-u}{2}$$

Es ist leicht zu beweisen, dass die Differenz

$$u''-u = z''-z;$$

nämlich

$$\varkappa^2 = r^2+r''^2-2rr''\,.\,\cos(v''-v)$$

woraus

$$2\,\sqrt{rr''}\,.\,\cos\frac{v''-v}{2} = \sqrt{(r+r'')^2-\varkappa^2}$$

und somit aus den Gleichungen (1) und (2) erhalten

$$2a\,\cos\frac{u''-u}{2} - 2ae\,\cos\frac{u''+u}{2} = \sqrt{(r+r'')^2-\varkappa^2}$$

Aber wenn wir die Gleichung (3) berücksichtigen, erhalten wir sofort

$$2a\,.\,\cos\frac{u''-u}{2} + \frac{r+r''-2a}{\cos\frac{1}{2}(u''-u)} = \sqrt{(r+r'')^2-\varkappa^2}$$

Welche giebt

$$\cos\frac{u''-u}{2} = \sqrt{\frac{(r+r''+\varkappa)\,(r+r''-\varkappa)}{(4a)^2}} \pm \sqrt{\frac{[4a-(r+r'')]^2-\varkappa^2}{(4a)^2}}$$

aber

$$\cos z = \frac{2a-(r+r''+\varkappa)}{2a}$$
$$\cos z'' = \frac{2a-(r+r''-\varkappa)}{2a}$$

daher

$$\frac{r+r''+\varkappa}{4a} = \sin^2\left(\frac{z}{2}\right);\ \frac{r+r''-\varkappa}{4a} = \sin^2\left(\frac{z''}{2}\right)$$

folglich

$$\cos\frac{u''-u}{2} = \sin\frac{z}{2}\,\sin\frac{z''}{2} \pm \cos\frac{z}{2}\,.\,\cos\frac{z''}{2}.$$

Für das obere Zeichen

$$\cos\frac{u''-u}{2} = \cos\frac{z''-z}{2}$$

für das untere

$$\cos\frac{u''-u}{2} = \cos\frac{z''+z}{2}.$$

Wenn wir das obere Zeichen annehmen, dann wird

$$u''-u = z''-z$$

und aus der Gleichung (4) erhalten wir

$$\frac{\theta'}{a^{\frac{3}{2}}} = z''-z-(\sin z''-\sin z).$$

Wenn wir zu dieser bekannten *Euler*'schen Gleichung noch hinzufügen

$$\sin^2\left(\frac{z}{2}\right) = \frac{g}{2a}$$
$$\sin^2\left(\frac{z''}{2}\right) = \frac{h}{2a}$$

dann erhalten wir drei Gleichungen zur Bestimmung dreier unbekannter Grössen a, z und z''. Was $\varkappa$ anbelangt, finden wir es aus der Gleichung

$$\varkappa^2 = r^2+r''^2-2rr''\,.\,\cos 2f.$$

Hieraus folgt, dass die Berechnung der Functionen P und Q nach gegebenen Grössen r, r', r'', f, f', f'' darin besteht, dass man die folgenden Gleichungen durch Versuche zu lösen sucht. Aus

$$\sin^2\left(\frac{z}{2}\right) = \frac{g}{2a};\ \sin^2\left(\frac{z''}{2}\right) = \frac{h}{2a}$$
$$\frac{\theta'}{a^{\frac{3}{2}}} = z''-z-(\sin z''-\sin z)$$

erhalten wir drei Grössen a, z und z''. Wenn diese gefunden sind, alsdann berechnen wir p aus der Gleichung

$$\sqrt{p} = \sqrt{\frac{rr''}{a}} \cdot \frac{\sin f'}{\sin \frac{z''-z}{2}}$$

und nachher bestimmen wir P und Q aus den Gleichungen

$$P = \frac{r \,.\, \sin 2f''}{r'' \,.\, \sin 2f}; \quad Q = \frac{4r'^4 \sin f \sin f'}{p \cos f}.$$

Kiew, den 26. Januar 1873.

Prof. *M. Chandrikoff*,
Director der Sternwarte zu Kiew.

Schreiben des Herrn Dr. J. R. Robinson an den Herausgeber.

On reading Dr. *Schmidt*'s communication (in No. 1914 Astr. Nach.) on the present invisibility of BAC 6267, I lost no time in referring to the original records of my single observation of that star in 1854. The cause of the mistake was it once apparent. It is entered in the Circle Journal under the same denomination as that under which et had been observed in AR, Zach 1220; but it was reduced on the Circle Reduction book with the constants and NPD of BAC 6267; to which therefore and not to the place given in ASC the correction $-1''.18$, entered in the Journal, belongs. Applying this correction to that place, the true NPD for 1840 is 107° 53′ 27″.22 instead of what is printed derived from applying it to the ASC 107° 46′ 37″.49. It is therefore identical with Dr. *Schmidt*'s star A, and B did not exist in 1854 as a star of 6. Magnitude.

The observer seems to have forgotten to mention in the column of remarks that the assumed place was that of BAC, as was the rule in such cases; and this probably misled the computer who prepared for the press this part of the Armagh Catalogue into supposing the places both in AR and NPD to be taken from ASC. As the correction was so small, the seconds only were looked after, and thus the great error of the minutes was unnoticed.

Observatory Armagh (Ireland),
January 20, 1873.

J. R. Robinson, D.D.

Ueber die Veränderlichkeit des Sternes 48 Tauri.

Herr Dr. *Schmidt* führt in No. 1912 der Astron. Nachr. an, dass der Stern 48 Tauri, den ich in dem Katalog zu meinem „Atlas coelestis novus“ mit 6^m bezeichne, von ihm am 3. Septb. d. J. für das unbewaffnete Auge völlig unsichtbar gewesen sei. Ich habe mich veranlasst gesehen, meine Beobachtungen über diesen Stern sowohl, als über die benachbarten, die ich in den früheren Jahren notirt habe, nachzusehen. Ich finde, dass wirklich auch von mir an mehreren Tagen der Stern nicht gesehen wurde. Gesehen habe ich den Stern bestimmt 1843 Jan., 20 8^h—9^h, aber um 1 Stufe ($^1/_{10}$ einer Grössenklasse) schwächer als den benachbarten Stern *h* (57 Fl.). Nicht notirt finde ich den Stern:

1. 1842, Dec. 6, 10^h—11^h. Die Luft war wirklich nicht ganz rein, indem von den beiden benachbarten Sternen 57 und 60 ersterer sehr schwach, letzterer nicht, gesehen wurde.
2. 1843, Jan. 19, 8^h—9^h. Die Luft war vielleicht nicht ganz rein, indem auch 60 nicht gesehen wurde. Tages darauf sah ich, wie oben bemerkt, 49.
3. 1843, Nov. 3, 11^h, auch *h* und 60 wurden nicht gesehen.
4. 1845, Nov. 4, 11^h—12^h, *h* gut sichtbar, 60 schwach sichtbar.
5. 1849, Jan. 10, 6^h—8^h *h* und 60 beide sichtbar.

Von den beiden von *Schmidt* angeführten benachbarten Sternen No. 66 und No. 69 meines Katalogs bemerke ich, dass ich ersteren am 29. Nov. 1850, 19. Dec. 1851, 15. Febr. 1863, letzteren am 29. Nov. 1850 und 15. Febr. 1863 notirt habe. Ich sah diese Sterne jedesmal schwach, aber ohne besondere Anstrengung des Auges und habe ihnen die 6.7. Grösse zuertheilt. Ich will bei dieser Gelegenheit noch hinzufügen, dass ich in den späteren Zeiten bei der gegenseitigen Vergleichung der Sterne und bei der Aufsuchung der kleinsten dem blossen Auge sichtbaren Sterne mich vor der Beobachtung jedesmal erst vergewisserte, ob die Luft völlig klar und rein sei. Ich untersuchte nämlich, bevor ich meine Beobachtungen begann, ob ich im Stande war, die Milchstrasse bis zu den mir bekannten schwachen äussersten Gränzen zu verfolgen.

Münster, December 1872.

Heis.

Kreismikrometer-Beobachtungen von Comet II 1870 (Coggia) am Königsberger Heliometer.

1870.	Mittl. Zt. Berlin.			Vergl. *	☄ — * $\Delta\alpha$		$\Delta\delta$		Zahl d. Vergl.	Beob. AR.			Par.	Beob. Decl.			Par.	R — B $\Delta\alpha$	R — B $\Delta\delta$
	h	m	s		m	s	′	″		h	m	s	s	°	′	″	″	s	″
Sept. 21	12	2	22	*a*	−2	41.05	− 0	30.7	5	1	22	38.57	−0.09	+21	29	35.1	+5.2	+1.03	− 6.8
23	11	20	57	*b*	+1	38.58	− 0	14.4	4		9	23.17	−0.12	+22	49	43.6	+5.1	+1.45	− 6.0
24	11	1	59	*c*	+0	14.25	−17	48.8	6		2	32.82	−0.13	+23	28	17.6	+5.1	+1.71	−11.4
Octb. 3	11	35	0	*d*	+0	54.46	+ 1	47.8	4	23	57	9.51	+0.10	+28	3	26.6	+4.3	+0.94	− 1.5
12	9	2	5	*e*	−2	28.37	+ 2	2.1	4	22	57	50.42	−0.01	+29	57	28.9	+3.6	+0.53	− 0.5
15	8	30	54	*f*	−1	25.36	−17	54.3	4		40	58.04	−0.01	+30	7	21.2	+3.4	+1.53	+ 1.2
19	11	38	27	*g*	−0	39.77	+ 0	56.2	4		20	30.68	+0.28	+30	5	45.8	+4.1	+0.32	− 0.3
23	10	40	43	*h*	−1	2.32	− 1	49.9	4		3	59.17	+0.24	+29	53	17.2	+3.7	−0.38	+ 7.5
26	11	1	29	*i*	−0	9.89	−14	52.9	2	21	53	16.23	+0.27	+29	40	12.1	+3.9	−0.53	− 5.1
28	10	22	24	*k*	−1	18.56	+ 0	8.0	4		47	3.09	+0.23	+29	30	18.9	+3.6	−0.25	+ 7.0
30	11	23	38	*l*	−0	52.32	+12	11.9	2		41	13.87	+0.27	+29	20	6.4	+4.0	−0.44	− 3.8
Nov. 14	7	2	55	*m*	−1	24.34	− 2	16.9	4	21	13	34.56	+0.11	+28	15	5.6	+1.4	−1.12	+ 5.8

Die beiden letzten Columnen enthalten die Vergleichung dieser Beobachtungen mit einer Ephemeride, die aus den Elementen des Herrn *Gerst*, Astron. Nachr. No. 1911, abgeleitet worden ist.

Folgende Vergleichsterne wurden von mir am *Repsold*'schen Meridiankreise neu bestimmt.

Mittlere Oerter für 1872.0

*	α	δ		
b	1h 7m 48s.50	+22° 50′ 23″.6	2	Beob.
c	2 22.41	+23 46 32.2	2	„
f	22 42 26.67	+30 25 31.4	2	„
g	21 13.78	+30 5 3.2	2	„
h	5 4.90	+29 55 29.0	2	„
i	21 53 29.61	+29 55 15.5	3	„
k	48 25.19	+29 30 21.0	2	„
l	42 9.79	+29 8 4.0	2	„
m	21 15 2.87	+28 17 29.9	3	„
n	23 56 7.47	+27 49 47.9	2	„

Der Vergleichstern *d* wurde am Heliometer durch Anschluss an *n* bestimmt und die Sterne *a* und *e* sind nach den Bonner und Königsberger Zonen, wie folgt, angenommen:

Mittlere Oerter für 1870.0

*	α	δ
a	1h 25m 17s.07	+21° 29′ 54″.3
d	23 56 12.35	+28 1 21.6
e	22 58 7.18	+29 40 35.0

Königsberg 1873, Januar. Dr. *H. Oppenheim.*

Inhalt:

(Zu Nr. 1924.) Bestimmung des mittlern Fehlers der Längenmessungen aus den Differenzen von Doppelmessungen. Von Prof. Dr. *F. R. Helmert* 49. — Ueber die Berechnung des mittleren Fehlers einer Basismessung. Von Prof. Dr. *Jordan.* 51. — Bahnbestimmung des Cometen 1851. Von *Pet. Andries.* 55 — Schreiben des Herrn Prof. *Chandrikoff*, Directors der Sternwarte in Kiew, an den Herausgeber. 57. Schreiben des Herrn Dr *J. R. Robinson* an den Herausgeber. 61. — Ueber die Veränderlichkeit des Sternes 48 Tauri. Von Pr. Dr. *Heis.* 61. — Kreismikrometer-Beobachtungen von Comet II 1870 (Coggia) am Königsberger Heliometer. Von Dr. *H. Oppenheim.*

Kiel 1873. Februar 21.

Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

BODLEIAN PERIODICAL

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 81. **No. 1925 — 1927.** 5.

Schreiben des Herrn **Plummer**, Astronomen der Sternwarte des Herrn **Bishop**, an den Herausgeber.

It was originally my intention to discuss all the observations that were made of Comet II. 1867, with a view of predicting the circumstances of its return this spring, with all the accuracy that such a case permitted, but when the distinguished astronomers connected with the Leipzic Observatory notified, in the report of the Astronomische Gesellschaft, their intention of computing the perturbations and of furnishing an Ephemeris, this resolve was abandoned. Knowing that this comet should have returned to Perihelion about the middle of last month if no considerable perturbation had altered the orbit, I awaited with some impatience the publication of the promised Ephemeris, and finally undertook to calculate roughly the effect of perturbation. Unfortunately, the alteration of the orbit was neither slight nor unimportant, and the result at which I have arrived is merely approximate owing to the neglect of all terms of the second order — an omission that can only be excused by the shortness of the time I had at my disposal, and the uncertainty of the original elements that I had taken for the groundwork of my calculations. I found that the elements of Searle, which represented within a trifling error the last observations of the Comet that were made by Dr. *Schmidt*, of Athens, in the middle of August 1867, showed that the Comet would approach to Jupiter within less than 0.4 of the Earths mean Distance, and that therefore it might be expected that the time of Perihelion Passage would be considerably delayed.

This, at once explained the delay in the publication of the Ephemeris of the Comet from the Leipzic Observatory. Awaiting that publication I have ventured to send you the approximate elements that I have deduced, very roughly, and not by any means with the intention of computing with the thorough and elaborate investigation that no doubt, has been undertaken at Leipzic, but simply with a view of determining the general character of the perturbations, arising from so close an approach to Jupiter, and with which view the perturbations were computed only from 1868, January, to 1871, November. A comparision of the two orbits given below will show the violent character of the disturbance that this approach occasioned. From the second of those two orbits, I have computed the accompanying ephemeris of the comet, for the time that the Moon is absent from the morning sky.

It only remains for me to add, and which I trust may be a sufficient excuse for my venturing to publish any thing so crude and imperfect in your valuable journal, that the intensity of light now is nearly the same as when Dr. *Schmidt* lost light of the comet, and about $^1/_3$ of that which the comet had at the time of its discovery by Dr. *Sempel*, so that, doubtless, the Comet is within range of the larger Continental telescopes.

Elements I

T	1867, Mai, 23.7330 B. M. T.			
$\pi - \Omega$	134°	49′	44″.4	
Ω	101	12	49.9	1867.0
i	6	23	38.3	1867.0
φ	30	30	25.3	
$\log a$	0.5014326			
a	627″.8535.			

Elements II

T	May, 5.0 G. M. T.		
$\pi - \Omega$	164°	5′.0	
Ω	74	7.0	1873.0
i	9	12.6	
$\log e$	9.66714		
$\log a$	0.51776		
a	597″.9193.		

For Greenwich Mean Noon.

1873	Perihelion, May, 5.0 *RA*	δ	*log* $\triangle$	Perihelion, May, 13.0 *RA*	δ	*log* $\triangle$
	u m			u m		
Febr. 21	15 38.0	$-9^{\circ}\,44'$	0.1510	15 21.0	$-7^{\circ}\,45'$	0.1399
22	15 39.9	9 50		15 22.6	7 51	
23	15 41.7	9 56	0.1446	15 24.3	7 56	0.1322
24	15 43.5	10 2		15 26.0	8 1	
25	15 45.3	10 8	0.1373	15 27.6	8 7	0.1256
26	15 47.2	10 14		15 29.2	8 12	
27	15 48.9	10 20	0.1300	15 30.8	8 17	0.1168
28	15 50.7	10 26		15 32.4	8 22	
March 1	15 52.5	10 31	0.1225	15 34.0	8 27	0.1090
2	15 54.3	10 37		15 35.6	8 32	
3	15 56.0	10 43	0.1151	15 37.2	8 37	0.1012
4	15 57.7	10 49		15 38.7	8 42	
5	15 59.4	10 54	0.1076	15 40.2	8 47	0.0933
6	16 1.2	11 0		15 41.8	8 52	
7	16 2.9	-11 5	0.1002	15 43.3	-8 56	0.0854

Mr. *Bishop*'s Observatory Twickenham, 1873, Febr. 18. *W. E. Plummer.*

Beobachtungen am grossen Meridiankreise der Berliner Sternwarte.

a) Vergleichstern-Beobachtungen, reducirt auf das mittlere Aequinox 1870.0.

	α 1870.0 h m s	Prace. s	δ 1870.0 ° ′ ″	Prace. s	Anzahl der Beob.
1	0 1 12·39	+3.070	− 5 34 40·3	+20.05	2
2	4 56·67	3.068	− 5 47 29·7	20.05	2
3	5 8·08	3.087	+27 41 56·4	20.05	2
4	6 48·57	3.067	− 5 22 11·5	20.04	2
5	7 21.84	3.067	− 4 37 52·8	20.04	2
6	9 32.04	3.100	+27 11 34·5	20.03	3
7	11 11.31	3.076	+ 4 13 55·4	20.03	2
8	12 48.74	3.078	+ 5 2 19·6	20.02	3
9	19 30.98	3.128	+26 43 29·4	19.98	3
10	19 37.45	3.082	+ 5 22 28·3	19.98	2
11	26 31.57	3.148	+26 24 20·4	19.92	3
12	31 26.97	3.104	+10 14 28·8	19.86	2
13	32 20.32	3.065	− 1 52 59·9	19.85	2
14	34 39.10	3.169	+25 50 30·5	19.82	3
15	35 26.57	3.108	+10 6 22·4	19.81	4
16	40 5.90	3.181	+25 22 4.2	19.75	3
17	40 48.84	3.189	+26 23 13.0	19.73	1
18	41 33.98	3.090	+ 4 36 40.9	19.72	2
19	42 27.83	3.092	+ 4 47 57.1	19.71	2
20	44 17.43	3.093	+ 4 56 2.7	19.68	2
21	46 1.61	3.114	+ 9 5 51.3	19.65	2
22	47 19.43	3.197	+24 41 18·5	19.63	3
23	48 39.78	3.094	+ 4 39 49·8	19.61	2
24	50 21.14	3.121	+ 9 42 43·9	19.57	5
25	50 49.99	3.142	+13 28 51·4	19.55	1
26	51 26.98	3.149	+14 28 41·6	19.54	2
27	52 8.90	3.231	+27 46 44·6	19.53	1
28	0 54 33.37	+3.098	+ 4 52 2·1	+19.49	2
29	0 55 11.04	+3.213	+24 2 59.6	+19.47	2
30	55 32.28	3.235	+27 2 50.9	19.46	1
31	56 10.37	3.243	+27 54 24.8	19.45	1
32	56 21.13	3.126	+ 9 37 55.7	19.45	5
33	56 45.44	3.240	+27 10 57.4	19.44	1
34	57 45.88	3.247	+27 49 1.9	19.42	2
35	58 8.61	3.100	+ 4 57 30.8	19.41	2
36	0 58 35.75	3.281	+23 30 2.3	19.40	3
37	1 0 28.22	3.166	+15 16 9.8	19.35	2
38	0 32.46	3.249	+26 38 12.5	19.35	2
39	3 52.33	3.082	+ 1 45 11.4	19.28	1
40	9 30.40	3.239	+22 51 32.2	19.14	3
41	10 50.22	3.108	+ 5 11 57.2	19.10	2
42	13 3.88	3.114	+ 5 53 10.6	19.04	2
43	14 43.97	3.243	+21 51 17.0	18.99	1
44	15 42.72	3.166	+12 25 19.8	18.97	2
45	17 11.98	3.250	+22 5 26.6	18.93	2
46	17 27.24	3.245	+21 21 34.5	18.92	1
47	22 20.13	3.245	+19 48 28.1	18.77	2
48	22 54.88	3.172	+12 5 37.0	18.75	2
49	22 59.96	3.155	+12 0 41.5	18.75	2
50	24 4.10	3.259	+21 26 34.2	18.72	3
51	25 47.67	3.242	+19 13 7.0	18.66	2
52	32 57.91	3.143	+ 7 44 40.1	18.43	2
53	34 32.14	3.267	+20 4 16.4	18.37	3
54	37 19.36	3.188	+11 58 10.0	18.27	2
55	37 22.61	3.156	+ 8 49 52.8	18.27	2
56	1 41 39.16	+3.274	+19 26 16.4	+18.11	1

	α 1870.0	Praec.	δ 1870.0	Praec.	Anzahl der Beob.
	h m s	s	° ′ ″	s	
57	1 42 51.97	+3.276	+19 25 51.0	+18.06	1
58	43 34.58	3.188	+11 22 13.7	18.03	1
59	43 35.63	3.275	+19 13 30.6	18.03	2
60	44 10.77	3.200	+12 23 11.4	18.01	2
61	49 10.76	3.207	+12 32 30.2	17.81	2
62	56 19.87	3.273	+17 15 45.9	17.52	2
63	1 59 4.29	3.313	+19 58 11.4	17.40	2
64	2 14 52.86	3.275	+15 23 55.4	16.66	1
65	41 22.70	4.169	+52 24 30.4	15.27	3
66	45 4.25	3.272	+10 15 37.3	15.07	1
67	48 8.28	4.216	+51 58 25.5	14.89	3
68	52 14.67	3.404	+21 0 38.8	14.65	1
69	52 48.58	3.232	+ 9 59 1.9	14.62	1
70	2 59 4.96	4.208	+50 21 32.5	14.23	3
71	3 1 11.87	4.221	+50 25 59.5	14.10	3
72	2 37.34	3.443	+21 14 58.7	14.02	2
73	3 0.28	4.203	+49 46 7.7	13.99	2
74	14 33.98	4.242	+49 24 44.0	13.25	3
75	14 38.19	4.191	+48 8 17.0	13.25	4
76	14 39.09	4.199	+48 20 26.5	13.24	1
77	14 42.99	4.200	+48 20 21.8	13.24	2
78	16 46.38	2.900	— 9 33 51.6	13.10	1
79	19 31.54	2.905	— 9 14 13.6	12.92	1
80	19 33.82	4.263	+49 23 40.2	12.92	2
81	20 32.00	3.445	+20 0 33.6	12.86	2
82	24 14.22	4.186	+46 58 45.8	12.60	3
83	29 30.51	3.869	+37 0 4.3	12.22	1
84	31 55.43	4.360	+50 23 42.4	12.07	2
85	32 18.62	4.168	+45 44 43.5	12.04	3
86	32 47.94	3.482	+20 58 55.2	12.01	2
87	35 56.87	3.598	+25 57 56.9	11.79	3
88	38 43.99	4.378	+50 19 52.5	11.73	2
89	38 58.30	4.439	+51 25 12.3	11 57	2
90	45 13.52	3.590	+25 0 1.3	11.13	2
91	47 3.16	3.397	+16 14 7.9	10.99	2
92	50 32.96	4.546	+52 34 22.1	10.73	2
93	50 49.18	3.398	+16 7 6.0	10.72	2
94	51 47.18	4.114	+42 36 59.6	10.64	1
95	52 57.59	4.547	+52 23 31.8	10.56	3
96	3 58 45.85	3.663	+27 10 3.5	10.12	3
97	4 0 40.55	3.407	+16 10 50.0	9.98	2
98	2 50.62	3.088	+ 0 50 51.2	9.81	1
99	3 38.62	3.532	+16 18 19.2	9.75	3
100	11 11.81	4.671	+53 23 6.7	9.16	3
101	14 19.37	3.637	+25 19 2.8	8.92	2
102	17 42.79	4.747	+54 16 48.5	8.66	3
103	18 19.83	3.423	+16 16 40.4	8.61	2
104	27 5.85	3.869	+33 0 1.9	7.91	1
105	27 30.30	3.440	+16 43 25.8	7.87	2
106	31 2.47	3.635	+24 29 51.7	7.59	2
107	35 5.67	3.678	+25 59 36.2	7.26	2
108	36 38.47	3.946	+34 59 53.4	7.14	2
109	44 6.07	4.891	+55 13 2.3	6.53	4
110	48 20.53	3.922	+33 46 2.9	6.17	3
111	52 19.44	3.666	+24 56 14.4	5.84	1
112	52 45.82	4.618	+50 24 45.1	5.80	3
113	58 14.25	4.964	+55 45 53.9	5.35	3
114	4 58 49.64	+4.976	+55 55 17.4	+ 5.30	2

	α 1870.0	Praec.	δ 1870.0	Praec.	Anzahl der Beob.
	h m s	s	° ′ ″	s	
115	5 1 51.83	+4.080	+37 56 36.8	+ 5.03	2
116	7 20.97	3.639	+23 40 40.1	4.56	2
117	8 0.39	3.799	+29 12 26.2	4.52	2
118	9 20.49	4.122	+38 50 47.2	4.40	1
119	11 40.13	3.634	+23 17 15.8	4.19	2
120	16 41.17	4.001	+35 18 7.0	3.77	2
121	21 1.45	4.003	+35 15 58.0	3.43	2
122	21 42.19	4.166	+39 43 14.5	3.34	1
123	26 14.72	4.239	+41 26 53.0	2.95	2
124	27 50.47	3.684	+24 50 4.3	2.80	1
125	30 17.27	3.849	+30 24 44.2	2.59	3
126	34 12.49	4.278	+42 15 41.4	2.26	3
127	35 37.39	3.702	+25 22 31.4	2.12	1
128	36 38.11	3.687	+24 51 19.8	2.04	1
128*	38 18.44	3.628	+22 43 2.3	1.88	2
129	43 19.69	3.625	+22 32 56.8	1.45	2
130	5 46 49.46	4.319	+43 4 26.3	+ 1.15	1
131	6 0 39.19	3.606	+21 47 39.7	— 0.07	2
132	2 26.19	3.599	+21 33 23.3	0.22	1
133	3 30.14	3.679	+24 26 45.5	0.31	2
134	7 34.27	4.424	+45 21 53.6	0.66	2
135	8 13.19	3.233	+ 6 55 48.2	0.72	1
136	19 32.59	4.438	+45 58 17.7	1.71	2
137	21 1.89	4.451	+46 2 2.0	1.85	2
138	23 28.28	4.476	+46 33 57.9	2.05	3
138*	29 33.32	5.452	+60 53 27.6	2.58	2
139	37 50.69	4.982	+55 23 16.8	3.29	2
140	34 23.78	3.414	+14 32 1.5	3.00	1
141	44 41.35	4.511	+47 43 40.9	3.88	2
142	56 36.48	4.369	+45 3 25.6	4.91	1
143	6 57 12.51	4.521	+48 13 40.3	4.95	2
144	7 0 12.85	4.366	+45 9 30.3	5.22	1
145	0 58.69	3.951	+34 17 37.1	5.28	2
146	2 11.22	4.369	+45 14 52.9	5.39	1
147	3 50.71	3.950	+34 22 1.4	5.51	2
148	9 24.36	5.379	+61 4 39.3	5.99	1
149	10 42.93	3.655	+24 38 47.4	6.09	2
150	13 17.53	3.781	+29 12 54.3	6.30	2
151	13 24.96	5.267	+61 7 35.2	6.32	1
152	15 20.65	4.533	+49 7 47.0	6.47	2
153	20 57.39	3.809	+30 30 2.2	6.95	1
154	26 1.53	4.524	+49 27 3.2	7.35	2
155	33 19.94	4.675	+52 34 39.6	7.94	1
156	33 40.80	4.646	+52 5 12.3	7.97	1
157	38 34.83	4.503	+49 41 8.9	8.36	2
158	39 28.58	3.777	+30 12 2.0	8.44	2
159	45 17.97	3.447	+ 3 36 38.8	8.89	2
160	45 57.52	3.825	+32 12 31.5	8.94	2
161	7 55 12.70	3.702	+28 17 27.4	9.66	2
162	8 6 25.16	4.436	+50 9 41.9	10.51	2
163	12 7.71	3.649	+27 16 22.6	10.93	2
164	18 33.14	3.664	+28 19 10.0	11.40	2
165	18 41.01	4.994	+60 13 48.1	11.41	2
166	21 47.58	3.196	+ 6 33 13.8	11.64	2
167	27 39.92	3.182	+ 5 56 49.4	12.05	2
168	28 5.99	4.924	+60 3 43.3	12.08	1
169	29 19.63	4.501	+53 22 13.5	12.16	1
170	8 29 50.02	+4.912	+60 2 23.3	—12.20	1

	α 1870.0	Praec.	δ 1870.0	Praec.	Anzahl der Beob.
	h m s	s	° ′ ″	s	
171	8 34 5.73	+4.872	+59 52 21.7	−12.49	2
172	36 4.31	3.561	+25 15 53.3	12.62	2
173	41 11.91	3.484	+22 2 11.2	12.97	2
174	42 32.98	4.813	+59 47 11.7	13.06	3
175	47 36.66	3.036	− 1 59 7.3	13.39	2
176	49 6.76	3.031	− 2 18 6.6	13.49	2
177	58 5.93	3.417	+19 57 7.5	14.06	2
178	8 58 23.12	3.332	+15 18 31.3	14.08	2
179	9 0 5.34	3.456	+22 9 0.8	14.18	2
180	0 14.47	3.362	+17 7 50.0	14.20	1
181	3 30.76	4.170	+49 44 30.0	14.39	2
182	5 54.45	3.254	+11 12 5.3	14.48	2
183	6 9.73	4.652	+59 15 0.4	14.56	2
184	8 48.56	3.246	+10 54 46.3	14.71	2
185	9 55.81	3.551	+27 57 50.5	14.78	2
186	10 16.27	3.552	+28 4 7.6	14.80	2
187	11 25.78	3.733	+36 50 21.8	14.87	2
188	12 25.42	3.540	+27 42 44.7	14.93	2
189	14 28.88	3.380	+19 18 3.5	15.05	2
190	14 58.57	4.542	+59 5 14.3	15.08	2
191	18 45.01	3.377	+19 27 38.4	15.29	2
192	20 2.71	3.316	+15 53 30.2	15.37	2
193	20 58.90	4.493	+59 0 23.2	15.42	2
194	21 42.39	3.378	+19 51 9.5	15.46	2
195	24 15.40	4.465	+58 57 15.6	15.60	1
196	24 29.10	3.305	+15 34 30.7	15.62	2
197	24 43.64	4.457	+58 51 20.4	15.63	2
198	29 0.68	4.416	+58 41 35.8	15.86	2
199	34 38.57	3.085	+ 0 59 16.8	16.15	2
200	35 34.65	4.361	+58 36 1.4	16.20	2
201	36 57.43	3.086	+ 1 4 50.2	16.27	2
202	37 40.13	2.995	− 5 35 10.5	16.31	2
203	40 17.07	4.318	+58 28 48.7	16.44	2
204	40 50.25	3.082	+ 0 50 48.9	16.47	2
205	44 24.89	4.294	+58 38 18.5	16.65	2
206	44 27.29	3.631	+36 54 43.7	16.65	2
207	47 47.31	3.170	+ 7 41 53.7	16.81	2
208	49 30.68	3.610	+36 51 15.7	16.89	2
209	51 12.10	3.166	+ 7 35 12.2	16.97	2
210	9 53 53.88	2.987	− 6 53 44.7	17.09	2
211	10 4 38.55	3.231	+13 59 41.6	17.57	2
212	6 32.74	3.226	+13 43 49.1	17.65	1
213	22 31.39	3.197	+12 51 5.3	18.27	1
214	23 18.91	3.134	+ 6 33 4.2	18.30	3
215	23 31.81	3.190	+12 17 44.9	18.31	2
216	25 14.41	2.913	−16 24 36.2	18.36	3
217	28 56.34	3.123	+ 5 46 16.7	18.49	2
218	34 49.79	3.169	+11 25 4.3	18.69	2
219	39 32.09	3.193	+14 52 49.2	18.83	2
220	40 9.19	3.101	+ 3 46 53.8	18.85	2
221	42 5.55	3.152	+10 18 50.3	18.90	2
222	42 22.38	3.021	− 6 29 6.8	18.91	1
223	45 15.17	3.182	+14 31 56.2	19.00	2
224	45 50.13	3.576	+49 55 17.3	19.01	2
225	51 7.51	3.094	+ 3 16 4.2	19.16	2
226	10 59 32.56	3.133	+10 4 21.5	19.36	2
227	11 14 5.65	3.372	+48 29 53.9	19.65	3
228	17 29.13	+3.054	− 4 16 26.2	−19.71	2
229	11 17 43.02	+3.054	− 4 3 31.1	−19.71	2
230	17 50.13	3.055	− 3 44 4.4	19.71	2
231	18 44.36	3.055	− 3 51 59.1	19.73	2
232	24 57.54	3.102	+ 8 34 50.8	19.82	2
233	26 8.95	3.106	+10 6 1.8	19.83	2
234	28 46.71	3.105	+10 38 47.8	19.87	1
235	31 27.58	3.099	+ 9 36 11.4	19.90	1
236	32 24.56	3.102	+10 59 22.0	19.91	1
237	32 53.14	3.102	+11 2 52.4	19.91	1
238	33 1.28	3.100	+10 26 30.3	19.91	1
239	33 41.27	3.100	+10 49 2.4	19.92	1
240	34 39.35	3.096	+ 9 49 38.9	19.93	1
241	34 47.35	3.096	+ 9 44 6.1	19.93	1
242	35 57.48	3.093	+ 9 26 13.3	19.94	2
243	36 50.12	3.096	+10 39 13.4	19.95	1
244	39 31.56	3.094	+10 57 50.4	19.97	1
245	40 38.38	3.093	+11 10 48.4	19.98	1
246	40 47.62	3.078	+ 3 37 46.0	19.98	2
247	40 47.78	3.091	+10 23 44.6	19.98	1
248	42 49.84	3.089	+10 9 11.8	20.00	1
249	42 57.70	3.087	+ 9 14 34.6	20.00	2
250	43 11.31	3.085	+ 8 13 48.0	20.00	2
251	43 35.63	3.077	+ 3 28 59.1	20.00	2
252	43 59.84	3.088	+10 15 17.2	20.00	1
253	46 30.70	3.085	+ 9 49 6.6	20.02	1
254	47 0.16	3.083	+ 9 17 42.8	20.02	1
255	47 47.87	3.082	+11 12 23.8	20.02	2
256	48 22.86	3.082	+ 9 9 2.2	20.03	1
257	48 41.58	3.085	+15 50 2.6	20.03	2
258	48 47.10	3.082	+ 9 51 14.2	20.03	1
259	48 48.60	3.078	+ 6 32 35.7	20.03	3
260	49 41.67	3.070	− 1 19 9.0	20.03	1
261	51 9.08	3.080	+ 9 42 46.1	20.04	1
262	52 0.03	3.078	+ 8 51 26.5	20.04	1
263	52 26.96	3.076	+ 6 44 9.8	20.04	2
264	52 28.14	3.077	+ 8 18 24.4	20.04	1
265	52 54.93	3.070	− 1 11 39.2	20.04	2
266	53 0.19	3.078	+ 9 21 52.7	20.04	1
267	53 14.67	3.070	− 1 43 52.5	20.04	1
268	53 37.30	3.975	+ 6 5 23.4	20.05	1
269	53 45.59	3.076	+ 8 40 6.0	20.05	1
270	54 25.90	3.075	+ 6 50 1.2	20.05	1
271	54 52.65	3.077	+11 4 33.5	20.05	2
272	54 53.47	3.075	+ 7 0 12.6	20.05	1
273	55 7.94	3.074	+ 6 49 35.6	20.05	1
274	55 18.54	3.071	− 1 30 47.6	20.05	1
275	55 40.68	3.076	+10 53 5.6	20.05	1
276	55 55.45	3.075	+ 8 47 40.0	20.05	1
277	56 6.23	3.074	+ 8 32 51.3	20.05	1
278	56 52.54	3.070	− 1 43 21.9	20.05	2
279	57 6.23	3.073	+ 6 17 4.3	20.05	2
280	11 57 28.81	3.073	+ 7 54 28.0	20.05	1
281	12 0 11.90	3.071	+10 36 56.3	20.05	3
282	0 17.22	3.071	+ 8 4 7.1	20.05	3
283	0 28.08	3.071	− 2 11 47.5	20.05	2
284	3 40.84	3.069	+ 5 43 6.5	20.05	1
285	4 42.07	3.073	− 1 58 22.3	20.04	3
286	12 5 28.72	+3.065	+10 16 51.6	−20.04	1

	α 1870.0 h m s	Praec. s	δ 1870.0 ° ′ ″	Praec. s	Anzahl der Beob.
287	12 7 17.34	+3.069	+ 2 58 57.3	−20.04	2
288	9 12.40	3.063	+ 8 10 8.8	20.04	2
289	9 37.18	3.064	+ 6 56 44.8	20.03	2
290	12 34.23	3.061	+ 7 43 41.8	20.02	1
291	14 9.07	3.069	− 1 42 25.7	20.01	3
292	17 34.16	3.057	+ 7 56 33.9	19.99	2
293	20 20.36	3.064	+ 3 23 33.3	19.97	2
294	22 57.06	3.042	+12 12 38.3	19.95	2
295	24 53.26	3.091	− 7 48 11.6	19.93	2
296	28 27.32	2.919	+42 28 34.7	19.90	2
297	36 57.46	3.074	− 0 51 40.9	19.79	2
298	38 2.40	3.092	− 5 27 29.0	19.78	2
299	40 50.29	3.095	− 5 35 24.2	19.72	2
300	42 26.65	3.091	− 4 44 0.5	19.71	3
301	46 52.22	3.105	− 7 7 57.1	19.63	3
302	47 33.37	3.055	+ 3 20 24.5	19.62	2
303	50 49.35	3.060	+ 2 7 56.5	19.56	2
304	53 22.24	3.061	+ 1 55 20.6	19.51	3
305	53 48.52	3.111	− 7 17 31.2	19.50	3
306	55 6.07	3.101	− 5 16 1.1	19.48	1
307	56 18.56	3.090	− 3 18 43.8	19.45	2
308	12 58 47.90	3.092	− 3 30 56.3	19.40	3
309	13 1 48.48	3.077	− 1 59 6.0	19.33	2
310	3 14.30	3.074	− 0 42 35.0	19.29	2
311	5 21.69	3.086	− 2 16 50.4	19.24	2
312	7 1.73	3.077	− 0 52 32.6	19.20	2
313	7 22.94	3.089	− 2 7 1.8	19.19	2
314	22 38.76	2.761	+34 20 28.7	18.76	2
315	33 26.11	2.819	+32 26 5.2	18.41	2
316	37 16.65	3.160	−12 10 19.8	18.27	2
317	41 55.94	3.087	− 2 11 27.6	18.10	2
318	42 19.29	3.174	−13 23 14.6	18.09	2
319	45 46.42	2.807	+30 39 4.2	17.95	2
320	49 16.14	3.103	− 3 1 22.4	17.82	2
321	13 49 47.95	3.216	−13 14 21.6	17.80	2
322	14 1 51.65	3.347	−22 8 48.8	17.28	2
323	1 57.35	3.344	−21 55 16.7	17.28	2
324	7 36.90	3.384	−20 27 23.5	17.03	2
325	10 30.23	2.798	+20 43 46.5	16.89	2
326	12 12.85	2.762	+22 59 41.6	16.81	3
327	18 36.66	3.371	−21 32 17.3	16.50	2
328	18 59.72	2.811	+18 50 39.9	16.48	2
329	19 40.10	3.375	−21 39 19.2	16.45	3
330	19 52.87	3.204	−12 18 52.1	16.43	2
331	24 43.72	3.248	−12 36 53.1	16.18	2
332	25 29.91	3.246	−12 25 43.4	16.15	3
333	43 29.31	2.904	+10 50 9.2	15.16	2
334	14 43 46.86	2.872	+12 52 42.6	15.15	3
335	15 29 32.16	3.525	−23 13 9.0	12.24	2
336	30 45.14	3.338	−14 6 7.9	12.16	1
337	31 14.35	3.339	−14 5 7.6	12.12	2
338	15 38 27.05	3.349	−14 17 54.6	11.56	1
339	16 12 9.25	3.426	−16 35 52.8	9.09	1
340	14 17.82	3.166	− 4 33 18.6	8.92	2
341	22 43.12	3.178	− 5 0 33.2	8.26	2
342	16 29 8.83	3.412	−15 25 59.7	7.73	4
343	17 13 26.46	3.715	−26 12 6.3	4.05	1
344	38 44.10	+3.151	− 3 26 52.9	− 1.86	2

	α 1870.0 h m s	Praec. s	δ 1870.0 ° ′ ″	Praec. s	Anzahl der Beob.
345	17 53 36.93	+3.157	− 3 40 44.8	− 0.56	2
346	56 32.54	3.158	− 3 43 37.5	0.30	2
347	17 56 57.11	3.583	−20 56 56.2	− 0.26	3
348	18 0 45.72	3.601	−21 39 5.2	+ 0.07	1
349	1 12.96	3.575	−20 38 38.2	0.10	1
350	1 36.15	3.599	−21 31 56.0	0.15	1
351	28 5.04	3.003	+ 3 2 12.5	2.46	2
352	32 59.00	3.381	−13 11 18.2	2.89	2
353	40 1.85	3.451	−16 7 3.2	3.50	3
354	41 6.06	3.520	−18 50 28.4	3.58	1
355	48 52.82	3.637	−23 25 15.7	4.24	3
356	51 43.88	3.366	−12 45 40.6	4.49	2
357	18 52 53.02	3.366	−12 46 49.6	4.59	2
358	19 3 36.39	3.612	−22 49 8.2	5.49	3
359	13 39.27	0.773	+61 6 26.4	6.33	1
360	54 28.60	3.485	−19 27 21.1	9.60	3
361	56 40.32	3.424	−16 49 18.1	9.77	3
362	57 39.51	3.565	−22 59 53.5	9.86	1
363	19 57 57.93	3.421	−16 44 22.0	9.87	2
364	20 0 24.78	3.473	−19 8 39.6	10.06	1
365	0 42.28	3.473	−19 10 39.1	10.08	2
366	5 39.97	2.622	+21 29 25.5	10.46	1
367	7 23.81	3.411	−16 38 49.2	10.58	1
368	7 44.13	3.407	−16 31 3.8	10.61	4
369	18 29.03	3.598	−25 37 19.7	11.41	1
370	21 25.86	3.580	+24 14 2.2	11.61	2
371	28 1.49	3.339	−14 5 22.1	12.07	1
372	36 27.13	3.293	−12 6 25.3	12.66	1
373	39 5.87	3.314	−13 16 50.6	12.83	2
374	39 46.89	3.283	−11 40 34.0	12.88	1
375	39 59.17	3.280	−11 29 37.9	12.89	1
376	48 18.80	3.278	−11 48 31.7	13.44	2
377	50 53.72	3.553	+27 49 4.6	13.61	1
378	51 40.67	3.204	− 7 42 47.7	13.66	1
379	55 39.69	3.532	−25 35 5.5	13.91	3
380	57 29.36	3.198	− 7 33 44.2	14.02	2
381	20 57 45.14	3.328	−15 3 33.6	14 04	2
382	21 1 23.85	3.311	−14 21 26.6	14.27	2
383	2 10.48	3.316	−14 40 31.5	14.32	2
384	2 14.58	3.310	−14 18 10.6	14.32	2
385	2 24.98	3.315	−14 38 29.9	14.33	3
386	4 44.74	3.306	−14 14 3.0	14.47	2
387	6 6.92	3.307	−14 24 2.9	14.56	1
388	6 17.30	3.239	−10 21 47.0	14.56	1
389	6 20.65	3.310	−14 37 44.7	14.57	1
390	7 35.74	3.994	+ 4 48 17.5	14.64	4
391	8 52.17	3.293	−13 44 22.4	14.72	2
392	8 54.50	3.297	−14 0 5.7	14.72	2
393	9 0.67	2.992	+ 4 58 39.8	14.73	4
394	10 6.17	3.293	−13 49 14.8	14.79	2
395	13 16.31	2.987	+ 5 24 12.2	14.98	4
396	13 40.79	3.283	−13 26 5.1	15.00	2
397	14 44.93	3.273	−12 55 7.2	15.06	2
398	17 48.53	2.734	+21 12 58.1	15.24	1
399	18 48.93	2.547	+31 12 57.5	15.30	2
400	21 1.75	3 260	−12 29 30.0	15.41	2
401	21 11.33	3.277	−12 7 49.9	15.43	2
402	21 25 33.29	+3.279	−14 0 35.6	+15.68	2

	α 1870.0 h m s	Prace. s	δ 1870.0 ° ′ ″	Prace. s	Anzahl der Beob.
403	21 25 52.36	+3.275	−13 49 1.8	+15.69	2
404	30 10.29	3.234	−11 20 37.9	15.93	2
405	41 44.00	3.162	− 6 51 0.0	16.52	2
406	41 59.47	3.227	−11 36 22.7	16.53	2
407	43 12.28	3.230	−11 56 50.9	16.59	1
408	43 34.90	3.361	−21 8 46.3	16.60	2
409	51 22.06	3.122	− 4 6 31.0	16.98	1
410	53 6.86	3.286	−17 0 55.8	17.06	2
411	56 47.91	3.115	− 3 41 35.8	17.23	1
412	57 15.12	2.600	+34 37 36.0	17.25	1
413	21 59 17.57	3.189	− 9 58 18.9	17.34	2
414	22 0 15.45	3.311	−20 12 5.7	17.38	2
415	8 36.66	3.190	−10 45 20.9	17.73	2
416	23 41.31	3.084	− 1 24 5.4	18.31	1
417	32 25.41	3.164	−10 42 14.3	18.61	1
418	43 11.48	2.816	+30 6 58.8	18.94	2
419	47 25.48	2.830	+30 4 18.3	19.06	2
420	54 20.50	3.139	−10 14 52.3	19.24	2
421	22 56 25.50	3.151	−12 21 9.8	19.29	2
422	23 4 53.09	2.889	+29 50 20.8	19.48	1
423	10 38.59	2.908	+29 39 54.6	19.59	1
424	12 23.06	3.065	+ 1 13 4.9	19.62	2
425	12 43.98	3.064	+ 0 59 50.8	19.63	1
426	23 13 24.49	+3.065	+ 1 22 20.6	+19.64	1
427	23 15 6.18	+3.060	+ 2 20 53.1	+19.68	2
428	15 47.17	3.067	+ 0 52 43.7	19.68	2
429	18 41.35	3.060	+ 2 31 36.7	19 72	2
430	21 52.00	3.060	+ 2 50 58.5	19.78	2
431	25 46.55	3.059	+ 3 19 49.5	19.83	2
432	26 33.01	3.059	+ 3 37 29.9	19.84	2
433	29 37.84	3.052	+ 6 8 31.6	19.88	2
434	30 44.69	3.058	+ 4 18 45.8	19.89	3
435	35 11.32	3.088	− 6 42 10.4	19.94	1
436	35 19.29	3.055	+ 6 31 51.2	19.94	1
437	37 53.79	3.084	− 5 43 43.1	19.96	1
438	37 51.06	3.086	− 6 36 34.7	19.96	1
439	37 58.65	3.086	− 6 51 6.1	19.96	1
440	40 57.20	3.084	− 6 32 53.0	19.99	1
441	41 47.50	3.081	− 5 24 20.1	19.99	1
442	42 6.15	3.079	− 4 21 40.0	19.99	2
443	43 15.85	3.078	− 4 18 36.4	20.00	2
444	43 49.83	3.020	+28 37 30.8	20.00	1
445	45 4.73	3.081	− 6 24 7.6	20.01	1
446	45 35.84	3.077	− 4 27 34.0	20.01	2
447	50 31.17	3.073	− 7 38 19.1	20.04	2
448	52 57.56	3.049	+28 20 1.8	20.04	1
449	23 59 33.70	+3.069	− 2 36 34.0	+20.04	2

b) Planeten-Beobachtungen.

			Mittl. Zt. Berl. h m s	α h m s	δ ° ′ ″	Par. ″	Berl. Jahrl. — Beob. △α s	△δ ″
Asia	1869	Aug. 28	11 36 35	23 5 59.47	− 2 5 17.6	+7.2	+ 3.47	+14.2
		Sept. 3	11 9 24	1 42.26	− 2 55 38.6	7.1	+ 3.37	+14.6
		„ 4	11 4 47	1 2.26	− 3 4 7.4	7.1	+ 3.33	+13.7
Astraea		„ 3	12 9 44	23 2 13.31	− 9 18 51.9	+4.0	+ 5.78	+27.4
		„ 4	12 5 0	—	− 9 25 28.1	4.0	—	+25.1
Pallas		„ 22	12 12 51	0 20 15.04	− 7 16 49.3	+3.9	+ 1.98	− 4.5
		„ 25	11 58 48	17 58.81	− 8 2 26.4	4.0	+ 2.01	− 5.0
		„ 26	11 54 6	17 12.99	− 8 17 31.4	4.0	+ 2.01	− 5.5
Hesperia		„ 26	12 12 1	0 35 11.10	+ 3 40 14.8	+3.4	+ 4.41	+24.2
		„ 28	12 2 43	33 44.78	25 35.0	3.4	+ 4.36	+24.8
		„ 30	11 53 25	32 17.61	10 50.9	3.4	+ 4.34	+22.9
Elpis		„ 26	12 43 39	—	+ 1 30 1.3	+4.9	—	− 3.0
		„ 28	12 34 25	1 5 31.70	+ 1 11 49.8	4.9	− 0.58	− 2.7
		„ 29	12 29 47	4 49.73	+ 1 2 41.8	5.0	− 0.42	− 1.6
		„ 30	12 25 9	4 7.44	+ 0 53 34.9	5.0	− 0.51	− 1.8
		Oct. 1	12 20 30	3 24.50	+ 0 44 28.7	5.0	− 0.46	− 2.3
Irene		Sept. 28	12 32 15	1 3 21.59	− 7 38 8.1	+3.8	−19.05	−1′ 56″.8
		„ 30	12 22 42	1 39.59	− 7 48 32.0	3.8	−19.07	−1 57 . 4
		Oct. 1	12 17 54	0 47.96	− 7 53 37.4	3.8	−18.99	−1 56 . 0
Thalia		Nov. 12	11 51 17	3 19 41.86	+13 0 15.6	+4.2	− 1.01	− 9.1
Calypso		„ 12	12 25 33	3 54 24.35	+10 46 12.2	+5.0	− 1.21	− 3.4
		„ 23	11 34 31	—	+10 11 51.8	5.1	—	− 4.8
		Dec. 9	10 16 34	3 31 10.05	+ 9 51 44.3	5.0	− 1.36	− 3.1
		„ 11	10 7 23	3 29 50.88	+ 8 52 22.4	5.0	− 1.29	− 4.9

				Mittl. Zt. Berl.		Berl. Jahrb. — Beob.		
						$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
				h m s	h m s	° ′ ″	″	s	″
Atalante	1869	Dec.	8	10 25 12	3 35 42.59	+54 15 22.8	—0.1	+11.62	+52.9
		,,	9	10 20 0	3 34 36.61	+54 11 9.4	—0.1	+11.28	+52.4
Ceres		Nov.	12	12 18 52	3 47 21.42	+12 34 31.5	+3.2	+ 2.32	+ 1.0
		,,	23	11 26 55	—	+12 35 26.3	3.2	—	+ 0.8
		Dec.	1	10 46 1	3 29 9.32	+12 40 45.1	3.2	+ 2.42	— 0.5
Hygiea		,,	8	12 19 30	5 30 29.34	+25 28 28.3	+1.6	— 0.18	+ 5.6
		,,	9	12 14 41	29 36.70	+25 27 10.6	1.6	— 0.36	+ 6.4
		,,	10	12 9 52	28 43.69	+25 25 52.2	1.6	— 0.37	+ 5.5
		,,	11	12 5 4	27 50.57	+25 24 31.2	1.6	— 0.42	+ 5.1
Amphitrite	1870	Febr.	27	12 20 40	10 51 1.03	+10 26 11.4	+3.7	+ 0.32	— 5.2
		März	3	12 1 3	47 6.69	+10 39 31.7	3.7	+ 0.37	— 3.7
		,,	9	11 31 45	41 22.80	+10 57 41.4	3.6	+ 0.39	— 4.7
Proserpina		Febr.	27	13 18 4	11 48 33.97	+ 6 32 58.6	+4.0	+ 4.14	—29.3
		März	1	13 8 39	47 0.98	+ 6 42 47.5	4.1	+ 4.28	—31.3
		,,	12	12 16 6	37 41.63	+ 7 37 7.0	4.1	+ 4.46	—28.3
Laetitia		,,	19	12 10 27	11 59 36.91	+ 5 59 41.9	+3.1	—2m 33.79	+10′ 16.9
		,,	31	11 14 24	50 44.08	+ 7 26 15.2	3.1	—2 33.32	+10 1.5
		Apr.	2	11 5 7	—	+ 7 39 14.1	3.1	—	+9 56.9
		,,	5	10 51 11	47 20.18	+ 7 57 45.4	3.0	—2 33.09	+9 51.1
Ariadne		März	31	11 54 7	12 30 33.34	—10 8 16.8	+6.9	— 0.31	+ 8.1
		Apr.	4	11 34 23	26 32.34	— 9 40 47.8	7.0	0.23	+ 7.2
		,,	5	11 29 28	25 32.90	— 9 33 43.2	7.0	0.42	+ 7.9
		,,	7	11 19 37	23 34.84	— 9 19 19.8	7.0	0.31	+ 6.3
Themis		,,	4	11 56 52	12 49 5.11	— 4 45 48.6	+4.0	— 0.23	+ 3.6
		,,	5	11 52 11	48 19.75	— 4 41 18.7	4.0	— 0.24	+ 3.0
Daphne		,,	7	11 48 56	12 52 57.30	+ 3 21 58.9	+6.4		
		,,	8	11 44 27	52 24.14	+ 3 37 35.1	6.3		
		,,	9	11 39 58	51 51.05	+ 3 53 4.6	6.3		
Metis		,,	15	12 34 17	14 9 57.95	— 7 4 58.5	+4.8	+ 0.02	— 0.1
		,,	18	12 19 34	7 2.78	— 6 53 56.0	4.8	+ 0.14	— 1.1
		,,	19	12 14 40	6 3.97	— 6 50 19.7	4.8	+ 0.14	— 0.7
Lutetia		Apr.	22	13 8 39	15 12 2.52	—14 37 24.4	+5.5	+ 0.88	+ 1.3
		„	28	12 39 45	15 6 41.96	—14 19 23.4	5.6	+ 1.02	+ 0.3
		Mai	11	11 35 55	14 53 56.93	—13 38 1.2	5.7	+ 0.86	+ 0.2
Massalia		Juli	23	11 2 1	19 7 55.47	—21 27 26.0	+4.9	— 7.93	—10.4
		„	24	10 57 18	6 59.17	—21 29 4.1	4.9	— 7.84	—10.0
Julia		„	25	11 54 46	20 8 32.60	—26 7 20.0	0.940		
		„	26	11 49 26	7 18.93	—26 1 18.2	0.939		
Hebe		„	26	12 20 47	20 38 34.88	—12 16 29.8	+6.9	— 2.21	+22.2
		Aug.	17	10 35 52	20 6.64	—16 53 56.8	7.2	— 2.18	+20.7
Nemausa		Sept.	4	10 47 9	21 42 22.90	— 6 47 52.3	+5.0	— 1.14	+ 1.7
Pomona		„	4	11 24 3	22 19 23.10	— 2 14 50.7	+4.1	+ 0.79	+ 2.1
Bellona		„	18	11 40 28	23 31 22.90	—10 2 57.4	+3.9	+ 1.23	+ 3.6
		„	22	11 22 3	28 21.04	—10 30 42.9	3.9	+ 1.27	+ 4.7
		„	24	11 10 42	26 51.70	—10 43 58.1	3.9	+ 1.35	+ 4.0

			Mittl. Zt. Berl.		Berl. Jahrb. — Beob.	
					$\Delta\delta$	$\Delta\delta$
			h m s	h m s	s	
Parthenope	1870	Sept. 22	11 52 1	23 58 23.87	— 7° 23′ 0″1	+6″1	— 2.44	— 2″6
		„ 24	11 42 28	56 42.40	— 7 36 19.6	6.1	— 2.35	— 4.6
Eunomia	1871	März 1	12 6 23	10 43 37.04	— 6 32 9.1	+3.8	— 3.90	+30.8
		„ 4	11 51 49	10 40 50.48	— 6 22 2.6	3.8	— 3.95	+31.0
		„ 5	11 46 58	10 39 55.26	— 6 18 26.7	3.8	— 3.86	+29.9
		„ 7	11 37 17	10 38 5.99	— 6 10 55.8	3.8	— 3.83	+30.7
Hygiea		„ 1	11 27 9	10 4 16.41	+ 7 24 10.4	+3.0	+ 1.36	— 6.7
		„ 2	11 22 26	3 30.69	+ 7 27 55.0	3.0	+ 1.32	— 7.5
		„ 4	11 13 5	2 0.52	+ 7 35 19.9	3.0	+ 1.42	— 7.1
		„ 5	11 8 25	10 1 16.28	+ 7 39 0.0	3.0	+ 1.44	— 6.4
		„ 7	10 59 7	9 59 49.68	+ 7 46 17.9	3.0	+ 1.45	— 7.3
Pallas		März 2	11 12 2	9 53 3.64	— 7 23 21.2	+6.3	+ 1.93	+ 3.9
		„ 4	11 3 1	51 54.27	— 6 30 6.0	6.2	+ 1.85	+ 3.2
		„ 5	10 58 32	51 21.10	— 6 3 23.7	6.2	+ 1.91	+ 3.9
		„ 7	10 49 37	50 18.33	— 5 9 51.1	6.1	+ 1.95	+ 2.5
Ceres		März 1	13 20 12	11 57 38.69	+18 52 35.9	+3.0	— 3.99	+33.4
		„ 19	11 54 27	42 36.92	+20 25 14.6	2.9	— 3.85	+31.9
		„ 21	11 44 53	40 54.49	+20 32 14.6	2.9	— 3.99	+32.1
		„ 23	11 35 20	39 13.69	+20 45 26.4	2.9	— 3.99	+31.4
		„ 24	11 30 36	38 24.05	+20 48 8.4	2.9	— 3.94	+30.8
Amalthea		März 25	11 38 7	11 49 54.17	+ 9 23 48.4	0.782		
		„ 29	11 19 5	46 34.68	+ 9 48 41.5	0.778		
		„ 30	11 14 21	45 46.92	+ 9 54 27.2	0.777		
		Apr. 6	10 41 42	40 38.74	+10 28 36.7	0.772		
Thalia		Mai 2	12 23 50	15 5 33.35	—10 44 22.7	+4.9	— 1.87	+ 9.9
		„ 3	12 18 53	4 32.60	—10 43 49.3	4.9	— 1.81	+11.0
		„ 7	11 59 7	0 29.17	—10 41 56.2	4.9	— 1.75	+10.3
Sappho		Mai 18	12 42 54	16 27 45.84	—15 24 26.1	+6.0	+ 0.18	— 1.3
		„ 19	12 38 1	26 48.10	—15 17 39.0	6.0	+ 0.14	— 1.5
		„ 23	12 18 20	22 50.12	—14 50 35.7	6.0	+ 0.17	— 0.5
Victoria		Mai 18	13 8 42	16 53 37.72	—19 33 49.5	+8.5	+12.52	—11.8
		„ 19	13 4 2	52 53.62	—19 25 19.2	8.6	+12.50	—13.0
		„ 21	12 54 38	51 21.12	—19 8 7.9	8.7	+12.61	—11.6
		„ 23	12 45 9	49 43.61	—18 50 38.1	8.7	+12.80	—12.4
Laetitia		Juni 30	10 35 49	17 9 51.23	— 7 45 2.5	+4.2	+34.25	—36.4
Europa		Aug. 11	11 6 51	20 26 33.72	—18 58 34.7	+3.5	+ 0.02	+ 2.8
		„ 12	11 2 12	25 50.84	—19 2 44.8	3.5	— 0.08	+ 4.1
Proserpina		Aug. 12	10 54 19	20 17 56.57	—25 35 25.6	+5.4	+ 5.32	+15.1
Galatea		Aug. 12	11 9 59	20 33 39.37	—12 12 39.3	+6.1	— 9.04	—32.8
Metis		Aug. 12	11 50 37	21 14 23.39	—25 8 18.1	+5.9	+ 0.58	+ 4.5
⑩		Sept. 6	9 47 38	20 49 38.34	—11 43 57.1	0.903		
		„ 7	9 43 0	48 56.47	42 7.7	0.903		
		„ 8	9 38 24	48 16.25	40 15.1	0.903		
		„ 9	9 33 50	47 38.21	38 20.8	0.903		
		„ 10	9 29 18	47 2.06	36 24.0	0.903		
		„ 11	9 24 48	46 27.90	34 34.5	0.903		
		„ 14	9 11 30	44 57.42	28 12.1	0.902		
		„ 17	8 58 31	43 55.77	—11 21 39.0	0.902		

		Mittl. Zt. Berl.		Berl. Jahrb. — Beob.	
				$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
		h m s	h m s	° ′ ″	″	s	″
Daphne	1871 Sept. 7	11 55 34	32 1 51.81	— 0 10 56.3	+ 3.5	+ 0.16	+10.6
	„ 14	11 22 50	22 56 38.28	— 1 16 40.3	3.5	+ 0.12	+ 9.9
Caliope	„ 7	12 0 49	23 17 10.04	—27 31 46.7	+ 4.7	+ 2.97	+ 8.9
Thisbe	Sept. 7	12 52 48	23 59 15.02	+ 9 15 31.1	+ 4.2	+ 0.47	— 5.1
	„ 14	12 19 45	52 42.51	+ 8 49 20.0	4.2	+ 0.57	— 4.8
	„ 15	12 15 0	52 53.32	+ 8 43 58.2	4.2	+ 0.51	— 5.3
Hebe	1872 Frbr. 2	12 12 3	9 1 53.50	+14 39 20.4	+ 3.4	— 1.02	—16.9
Vesta	„ 2	12 39 14	9 29 7.86	+21 40 27.9	+ 3.1	— 0.40	+ 1.3
Ausonia	„ 2	13 27 14	10 17 17.80	+12 57 26.5	+ 3.5	— 0.28	+ 4.9
Asia	Apr. 13	11 2 33	12 32 7.84	— 4 52 33.8	+ 5.0	+ 2.84	+35.8
Thetis	Juni 20	12 24 33	18 22 26.94	—17 39 44.2	+ 7.2	—45.46	+30.1
	„ 29	11 40 44	44 0.00	—18 11 37.7	+ 7.3	—45.33	+38.5
Ceres	Juni 20	12 31 35	18 29 30.34	—27 8 13.4	+ 4.7	— 3.29	+ 9.4
	„ 29	11 47 48	20 44.92	—27 42 40.8	4.7	— 3.21	+ 9.3
Hera	Juli 23	12 16 53	20 24 52.50	—17 10 14.9	+ 5.6	+ 9.84	+22.4
	„ 24	12 12 6	24 1.48	—17 15 37.9	5.6	+ 9.80	+23.3
Phocaea	Aug. 24	11 0 14	21 14 10.38	+26 33 38.2	+ 4.1	+ 5.64	—17.2

Vorstehende Beobachtungen schliessen sich sämmtlich an die Sterne an, welche in der Vierteljahrsschrift der Astron. Gesellschaft IV Heft 1869 publicirt sind.

Die Zusammenstellung der Vergleichsterne, besonders aber die Berechnung der Praecession für 1870.0 ist von Herrn *Schmidt* ausgeführt.

Unter diesen Vergleichsternen befinden sich fast sämmtliche, welche bei den in Astron. Nachr. 1764 publicirten Beobachtungen benutzt sind und nicht genügend bestimmt waren.

Berliner Refrator-Beobachtungen.

Datum	Mittl. Zt. Berlin	Planet — *		Vergl.	Scheinb. α	Par. oder log f. p.	Scheinb. δ	Par. oder log f. p.	c
	h m s	m s	′ ″		h m s	s	° ′ ″	″ ′	
				Parthenope					
1869 Apr. 12	9 25 56	—1 43.90	—1 29.1	12.4	13 47 30.52	—0.17	— 3 2 38.8	+ 4.8	307
„ 21	12 27 19	—2 37.49	—0 13.0	15.4	13 39 16.73	+ 0.05	— 2 11 27.5	4.8	304
				Lutetia.					
1869 Febr. 13	9 34 31	+ 1 49.05	+ 1 40.4	12.4	8 42 58.40	—0.08	+22 3 56.2	+ 2.5	161
				Calliope.					
1870 Mai 28	12 45 4	—1 15.62	+ 2 11.7	15.5	17 12 12.49	0.00	—26 9 53.8	+ 4.0	330
„ 29	12 14 16	—2 9.22	—0 23.1	12.4	17 11 18.90	—0.02	—26 12 28.5	4.0	330
				Proserpina.					
1871 Aug. 11	12 14 31	+ 0 7.57	+ 3 18.7	15.5	20 18 42.67	+ 0.08	—25 33 42.8	+ 5.4	369
				Bellona.					
1869 Juni 14	13 11 23	+ 0 19.08	—1 0.8	15.5	18 53 10.64	—0.01	—12 47 47.3	+ 3.7	357
				Euterpe.					
1870 Juni 21	12 30 5	+ 1 18.64	—3 4.9	15.5	19 4 56.96	—0.03	—22 52 6.6	+ 4.9	358
„ 22	12 13 27	+ 0 20.60	—5 6.1	15.5	19 3 58.94	—0.05	—22 54 7.8	4.9	358
Juli 8	11 52 27	—1 41.56	+ 0 19.0	12.4	18 47 13.46	+ 0.01	—23 24 50.8	5.0	355
				Euphrosyne.					
1871 Oct. 20	12 21 54	+ 2 28.15	+ 1 8.9	12.4	2 17 27.02	0.00	+15 25 33.6	+ 3.0	64

Datum	Mittl. Zt. Berlin	Planet − ★ $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Vergl.	Scheinb. α	Par. oder log f. p.	Scheinb. δ	Par. oder log f. p.	★
	h m s	m s	′ ″		h m s	s	° ′ ″	″	
Circe.									
1870 Sept. 21	9 42 23	−0 16.78	+1 47.9	12.5	0 48 25.43	−0.14	+ 4 41 54.6	+3.5	23
„ 22	10 18 7	+6 3.30	−1 43.1	12.4	0 47 39.71	−0.11	+ 4 35 14.7	3.5	18
Fides.									
1870 März 3	11 32 21	−0 7.42	−3 49.5	18.6	11 43 29.04	−0.08	+ 3 25 3.8	+3.9	251
„ 6	9 56 30	+0 5.19	+1 1.5	15.5	11 40 53.70	−0.14	+ 3 38 41.5	4.0	246
Lactitia.									
1870 Apr. 7	10 47 29	+2 50.83	−4 19.3	15.5	11 46 3.09	0.00	+ 8 9 23.1	+2.9	250
Harmonia.									
1869 Jan. 14	10 46 42	−0 1.66	−5 49.2	12.4	7 10 38.38	−0.06	+24 32 56.2	+3.2	149
Daphne.									
1870 Apr. 7	10 22 7	+5 24.88	+0 41.9	6.2	12 52 59.31	−0.13	+ 3 21 0.7	+6.4	302
Isis.									
1870 Febr. 8	7 40 18	+4 30.98	−3 23.9	12.4	8 23 4.84	−0.16	+28 15 41.3	+2.2	164
„ 9	8 58 28	+3 30.03	+0 19.0	12.4	8 22 3.89	−0.10	+28 19 24.2	1.9	164
Ariadne.									
1871 Oct. 20	11 54 43	+0 40.22	+0 12.7	12.4	2 53 1.19	−0.08	+21 1 20.4	+3.3	68
Nysa.									
1869 Juli 20	11 45 3	+2 48.24	+1 38.5	12.4	20 3 29.43	−0.02	−19 8 58.5	+4.8	365
„ 21	10 54 3	+1 51.34	−2 16.7	12.4	20 2 32.54	−0.06	−19 12 53.6	4.6	365
„ 24	11 5 37	+5 7.82	+2 11.9	12.4	19 59 35.35	−0.04	−19 25 6.8	4.6	360
Hestia.									
1869 Juli 20	12 4 51	−2 8.75	−1 24.2	12.4	20 5 34.31	−0.01	−16 32 26.1	+6.7	368
„ 21	11 15 40	−5 19.22	−0 12.9	12.4	20 4 40.78	−0.07	−16 35 35.1	6.7	a
„ 24	11 30 21	+3 56.18	−1 27.6	12.4	20 1 53.08	−0.04	−16 45 47.2	6.6	b
Aglaja.									
1869 Jan. 18	8 32 4	+2 25.20	+1 57.6	12.7	7 15 39.77	−0.12	+29 14 50.5	+1.9	150
„ 19	8 24 58	+1 29.14	+2 34.2	12.4	7 14 43.72	−0.12	+29 15 27.1	+1.9	150
Doris.									
1871 Febr. 28	12 38 50	+0 57.89	−5 5.2	15.5	10 52 9.25	+0.02	+ 3 10 35.4	+3.2	225
März 1	11 51 23	+0 15.73	+0 52.9	16.6	10 51 27.10	−0.02	+ 3 16 33.0	3.2	225
„ 6	9 21 3	+7 41.18	+0 44.7	12.4	10 47 54.26	−0.14	+ 3 47 14.6	3.2	220
Pales.									
1870 Febr. 8	8 46 32	−1 37.72	+0 5.5	15.5	8 56 46.11	−0.12	+15 18 30.6	+2.8	178
Nemausa.									
1869 März 20	12 16 19	+2 21.99	−3 34.0	12.4	12 39 17.53	−0.04	− 0 55 1.7	+5.9	297
1870 Sept. 4	9 56 22	+0 38.07	+3 14.9	15.5	21 42 24.41	−0.05	− 6 47 34.9	+5.1	405
Alexandra.									
1870 Febr. 25	7 16 14	+1 6.82	−0 31.4	15.5	9 52 19.73	−0.15	+ 7 34 34.0	+3.1	209
„ 26	9 8 32	+0 7.07	+1 52.6	18.6	9 51 19.98	−0.10	+ 7 36 58.0	3.0	209
„ 27	7 26 33	+2 40.56	−2 44.9	15.4	9 50 28.68	−0.15	+ 7 39 2.0	3.1	207
Pandora.									
1869 Jan. 18	8 58 15	−0 42.58	−0 10.0	15.4	7 45 11.95	−0.16	+32 12 22.2	+2.1	160
„ 19	10 49 4	−1 51.56	+1 3.4	12.4	7 44 2.98	−0.06	+32 13 35.7	1.7	160
1870 Apr. 4	8 52 36	−1 7.36	−2 12.0	11.4	12 41 20.34	−0.12	− 4 46 18.6	+3.4	300
„ 5	9 7 33	−1 59.44	+1 21.3	12.4	12 40 28.28	−0.11	− 4 42 45.3	3.4	300

Datum	Mittl. Zt. Berlin	Planet − * $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Vergl.	Scheinb. α	Par. oder log f. p.	Scheinb. δ	Par. oder log f. p.	*
	h m s	m s	′ ″		h m s	s	° ′ ″	″	
Mnemosyne.									
1869 Juni 12	12 12 16	−0 1.81	−1 27.2	18.5	17 56 29.48	−0.01	−3 44 59.0	+3.0	346
„ 14	12 39 51	−0 23.43	+0 2.5	16.5	17 54 59.13	+0.01	−3 40 37.3	3.0	346
„ 29	11 45 49	+5 4.26	+2 13.5	9.3	17 43 47.27	+0.02	−3 24 31.0	3.0	344
„ 30	11 10 56	+4 22.25	+2 15.8	12.4	17 43 5.27	0.00	−3 24 28.3	3.0	344
1870 Nov. 5	9 54 50	+1 2.15	−0 52.1	6.4	22 24 45.38	+0.09	−1 24 42.4	3.0	416
Concordia.									
1869 März 30	10 9 52	+0 52.12	+0 46.3	12.4	13 6 11.95	−0.13	−2 16 51.0	+4.5	311
„ 31	11 41 10	−1 59.93	−1 35.7	12.4	13 5 22.16	−0.05	−2 8 24.3	4.6	313
Apr. 1	9 38 59	+2 52.70	−3 11.0	12.4	13 4 39.34	−0.15	−2 2 3.9	4.5	309
1870 Juli 26	11 7 54	+2 21.82	−3 38.4	12.4	20 30 25.52	−0.06	−14 8 50.1	4.7	371
1871 Oct. 20	11 36 29	+1 9.37	−4 40.2	12.4	2 54 3.84	−0.07	+9 54 49.9	3.3	69
Echo.									
1870 Mai 28	11 51 2	+1 5.61	+3 5.0	15.5	16 13 16.52	0.00	−16 32 48.7	+4.8	339
„ 29	11 47 41	+0 6.05	+6 14.7	15.6	16 12 16.97	0.00	−16 29 39.0	4.8	339
Erato.									
1871 Sept. 15	11 37 1	+3 9.37	−1 36.2	15.5	23 46 30.69	−0.03	−4 19 37.2	+4.4	443
„ 16	11 1 39	+0 7.07	+2 3.0	18.6	23 45 48.39	−0.06	−4 24 55.6	4.4	446
Ausonia.									
1870 Nov. 5	9 54 50	−3 53.77	−1 4.0	12.3	2 53 2.53	−0.05	+25 41 53.5	+2.5	a
Angelina.									
1870 Apr. 5	11 8 49	−0 53.75	−4 7.5	10.4	13 36 24.01	−0.09	−12 14 31.6	5.0	316
„ 6	11 37 41	−1 45.83	+0 27.3	12.5	13 35 31.94	−0.06	−12 9 57.2	5.1	316
„ 28	11 21 2	−1 17.35	+5 46.7	12.4	13 17 4.69	+0.03	−10 23 14.1	4.9	α Virginis.
Cybele.									
1869 Aug. 3	11 57 1	+5 42.30	−3 12.4	10.3	21 47 40.87	−0.04	−11 39 36.8	+3.6	406
„ 7	10 52 57	+1 49.69	+0 9.2	18.6	21 45 1.10	−0.03	−11 56 42.9	3.6	407
Asia.									
1871 Jan. 29	8 26 8	−2 14.62	+2 2.0	12.4	6 32 12.97	−0.07	+14 33 57.2	+2.8	140
Leto.									
1869 Jan. 14	10 25 13	+4 13.52	−3 16.0	12.4	9 16 35.97	−0.14	+27 39 34.4	+2.1	188
„ 18	8 8 38	+3 20.21	+1 32.0	12.4	9 13 13.12	−0.18	+27 59 28.1	2.6	185
„ 19	10 25 32	+2 0.51	+0 40.8	12.4	9 12 13.91	−0.13	+28 4 54.0	2.0	186
1870 Apr. 2	10 6 30	+0 52.85	−5 57.7	12.4	13 7 55.62	−0.09	−0 58 35.9	+3.2	312
„ 5	10 32 36	+2 6.67	−4 53.1	12.3	13 5 22.03	−0.07	−0 47 33.8	3.3	310
„ 6	11 57 49	+1 12.42	−1 7.5	14.4	13 4 27.79	0.00	−0 43 47.8	3.3	310
Panopaea.									
1869 März 30	8 45 37	+3 8.19	−3 36.9	12.4	11 51 47.81	−0.13	+15 46 39.1	+3.0	257
„ 31	9 12 8	+2 11.78	−1 56.4	12.4	11 50 51.40	−0.10	+15 48 19.8	3.0	257
Apr. 1	8 29 45	+1 18.57	−0 31.1	12.4	11 49 58.19	−0.13	+15 49 45.1	3.0	257
Niobe.									
1870 Sept. 4	10 14 14	+1 44.25	−2 24.7	12.4	21 8 3.86	0.00	−10 23 58.8	+4.3	388
Galatea.									
1869 März 3	12 30 18	−1 21.84	+1 16.2	12.4	10 27 32.40	+0.03	+5 47 42.1	+2.8	217
1870 Apr. 19	10 49 5	+0 5.34	+3 15.9	15.5	14 24 50.28	−0.07	−12 33 41.7	+3.4	331
„ 21	11 49 50	−2 18.52	+2 6.2	12.4	14 23 12.64	−0.02	−12 23 41.3	3.5	332
„ 22	9 52 37	+2 35.00	−0 1.3	15.5	14 22 28.13	−0.10	−12 18 57.7	3.4	330
1871 Aug. 11	10 7 27	−2 2.83	−1 57.5	12.4	20 34 29.87	−0.08	−12 8 1.3	+6.1	372

Datum	Mittl. Zt. Berlin	Planet − • $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Vergl.	Scheinb. α	Par. oder log f. p.	Scheinb. δ	Par. oder log f. p.	'
	h m s	m s	' "		h m s	s	° ' "	"	
				Eurydice.					
1869 März 18	10 44 4	−0 26.30	+3 1.4	10.3	10 41 37.14	−0.01	+10 22 2.0	+2.4	221
				Freia.					
1871 März 21	10 22 17	−0 34.70	−1 10.1	15.5	12 40 19.56	−0.09	−5 36 59.4	+3.1	299
„ 23	10 27 8	+0 50.94	+0 25.4	15.5	12 38 57.31	−0.08	−5 27 28.9	3.1	298
„ 24	9 16 28	+0 11.71	+5 2.7	15.6	12 38 18.10	−0.11	−5 22 51.8	3.1	298
				Eurynome.					
1869 März 30	10 33 17	−2 24.26	−2 31.8	12.4	12 51 22.43	−0.08	−7 19 49.8	+4.2	305
„ 31	10 0 36	+3 40.19	−5 16.5	12.4	12 50 30.59	−0.10	−7 13 0.6	4.2	301
Apr. 1	10 1 19	+2 47.33	+1 44.4	12.4	12 49 37.74	−0.10	−7 5 59.7	4.2	301
1870 Juni 18	12 54 1	+4 6.92	−3 57.7	12.4	18 44 10.62	0.00	−16 10 55.9	4.9	353
„ 21	12 10 2	+1 18.57	−2 48.5	15.5	18 41 22.32	−0.03	−16 9 46.6	4.9	353
„ 22	11 24 57	+0 22.38	−2 32.9	14.4	18 40 26.05	−0.07	−16 9 30.9	4.8	353
1872 Jan. 6	12 11 19	−1 7.66	+1 29.0	12.4	5 56 42.51	+0.10	+15 28 45.6	+4.7	a
				Sappho.					
1870 Febr. 26	9 52 50	−2 19.10	+2 35.5	12.4	9 38 31.97	−0.07	+0 53 17.0	+4.1	204
„ 27	9 1 26	+3 1.38	+1 2.4	12.4	9 37 40.77	−0.11	+1 0 11.7	4.1	199
„ 28	7 46 2	−0 7.16	+2 18.8	16.6	9 36 51.09	−0.16	+1 7 1.5	4.0	201
1871 Mai 17	13 3 40	−0 30.17	−4 51.2	18.6	16 28 42.15	+0.02	−15 31 9.9	+5.9	342
„ 18	12 6 0	−1 24.98	+1 40.4	12.4	16 27 47.35	−0.04	−15 24 38.3	5.9	342
				Terpsichore.					
1871 März 12	12 13 57	+1 40.17	−5 13.4	12.4	11 1 16.69	−0.03	+9 58 43.7	+2.9	226
„ 13	8 38 16	+0 55.97	−2 50.1	15.5	11 0 32.49	−0.12	+10 1 7.0	3.1	226
				Alkmene.					
1870 Febr. 7	8 4 35	+1 22.85	−0 16.6	12.4	9 1 28.89	−0.28	+22 8 38.1	+4.6	179
„ 8	8 17 55	+0 28.32	+2 27.0	15.5	9 0 34.37	−0.26	+22 11 21.9	4.5	179
				Beatrix.					
1869 Mai 19	12 5 12	−4 41.47	+0 11.8	12.4	15 24 49.06	+0.04	−23 12 46.7	+6.8	335
				Clio.					
1869 Nov. 12	9 5 12	+1 14.01	−2 56.6	15.5	3 30 44.03	+0.28	+36 57 2.5	+2.9	83
1871 März 12	10 56 1	+0 11.50	−2 23.1	18.6	10 23 34.32	−0.01	+6 30 17.8	+3.3	214
„ 13	8 9 44	−0 37.68	+0 25.3	18.6	10 22 45.14	−0.13	+6 33 6.1	+3.3	214
				Jo.					
1869 Juli 24	12 24 22	+0 28.74	−2 55.8	15.5	21 13 44.28	−0.05	+5 21 13.6	+5.4	395
Aug. 1	11 12 34	−0 37.90	−0 16.9	15.5	21 8 22.10	−0.10	+4 58 21.8	5.5	393
„ 3	10 46 20	−0 38.70	+1 14.8	15.5	21 6 56.39	−0.12	+4 49 31.7	5.6	390
1870 Dec. 22	9 25 12	−0 2.97	−1 56.0	20.5	6 8 12.65	−0.12	+6 53 49.4	+3.3	135
				Semele.					
1871 Oct. 19	11 36 12	+0 6.92	−5 20.8	16.5	6 2 38.91	9.560_n	+21 28 4.1	0.765	132
Nov. 5	12 16 31	+0 58.12	+0 18.7	12.4	6 1 43.63	9.413_n	21 48 0.3	0.701	131
„ 6	11 53 5	+0 46.13	+1 45.3	12.4	6 1 31.66	9.452_n	21 49 26.9	0.710	131
Dec. 5	11 20 16	+0 32.36	−0 4.8	12.5	5 43 59.17	9.187_n	22 32 55.9	0.659	129
„ 10	13 57 15	+0 51.42	−2 37.3	15.5	5 39 17.11	9.100	22 40 29.7	0.654	128*
„ 11	13 0 19	−0 3.48	−1 13.2	12.4	5 38 22.22	8.863	22 41 53.8	0.646	128*
1872 Jan. 12	10 6 40	+0 51.20	+2 31.4	12.3	5 12 38.82	8.544	23 19 57.0	0.634	119
Febr. 1	12 40 25	+0 43.03	+2 59.9	15.5	5 8 11.24	9.551	23 43 51.7	0.740	116
„ 2	7 6 42	+0 46.61	+4 5.9	15.5	5 8 14.81	9.025_n	23 44 57.7	0.637	116

Datum	Mittl. Zt. Berlin	Planet − ϵ $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Vergl.	Scheinb. α	Par. oder log f. p.	Scheinb. δ	Par. oder log f. p.	ϵ
	h m s	m s	′ ″		h m s	s	° ′ ″	″	
Thisbe.									
1869 Febr. 6	14 0 5	+5 17.32	+0 39.1	9.3	9 14 3.54	+0.08	+10 55 31.1	+2.7	184
„ 11	10 58 10	+3 53.67	−1 21.1	15.4	9 9 45.80	−0.03	+11 10 49.5	2.6	182
„ 13	9 49 31	+2 12.22	+4 49.4	12.4	9 8 4.37	−0.11	+11 16 49.8	2.7	182
1870 Apr. 21	12 43 6	−0 3.35	+1 43.9	9.4	14 19 38.09	+0.02	−21 37 39.2	+5.0	329
„ 22	10 49 29	+0 12.16	−1 7.7	12.5	14 18 50.17	−0.08	−21 33 30.1	4.8	327
Mai 4	10 41 47	+0 38.97	−3 50.1	15.5	14 8 17.30	−0.04	−20 31 19.0	5.0	324
„ 5	11 34 9	−0 14.40	+2 5.9	15.5	14 7 23.93	+0.02	−20 25 23.1	5.0	324
Antiope.									
1869 Febr. 13	9 12 35	+4 8.50	+1 11.4	12.4	9 2 8.69	−0.08	+19 49 6.0	+1.9	a
1870 Apr. 4	8 29 37	+1 52.52	+0 56.7	15.5	13 0 41.49	−0.13	− 3 30 5.3	+3.3	308
„ 5	9 30 50	+1 5.06	+5 33.4	12.4	12 59 54.03	−0.10	− 3 25 28.7	3.3	308
„ 6	10 9 28	+2 47.54	−2 7.2	12.4	12 59 7.18	−0.08	− 3 20 56.8	3.3	307
1871 Juli 14	12 47 52	+2 7.14	−0 48.2	12.3	19 59 52.39	8.477	−23 0 25.5	0.933	362
Aegina.									
1871 Dec. 25	14 0 6	+0 59.97	−0 48.6	18.6	10 44 14.15	9.344_n	+10 29 22.6	0.787	a
1872 Febr. 1	12 12 54	+1 29.76	−1 55.6	12.4	10 36 26.38	9.182_n	11 22 29.0	0.772	218
„ 2	11 2 7	+0 48.38	+1 55.6	12.4	10 35 45.04	9.384_n	11 26 19.9	0.784	218
„ 13	9 4 33	+2 59.77	−2 18.1	9.3	10 26 38.58	9.493_n	12 14 47.5	0.796	215
März 5	11 28 49	+0 40.24	+1 7.5	12.4	10 7 20.28	8.653	13 44 18.3	0.744	212
„ 8	10 24 31	+0 11.02	−5 12.0	14.5	10 4 56.87	9.167_n	+13 53 51.7	0.751	211
Undina.									
1871 März 12	12 29 6	−0 18.04	−2 21.4	15.5	12 22 42.88	−0.02	+12 9 50.9	+2.3	294
„ 13	9 41 22	−0 53.80	+2 46.4	12.4	12 22 7.13	−0.11	+12 14 58.7	2.4	294
Minerva.									
1870 Febr. 26	10 53 14	−0 18.06	−0 40.3	15.5	10 44 57.93	−0.09	+14 31 19.5	+2.9	223
„ 27	12 30 33	−1 18.72	+2 39.3	15.5	10 43 57.27	+0.05	+14 34 29.1	2.9	223
März 6	9 55 2	−2 5.61	+1 12.5	18.6	10 37 27.34	−0.09	+14 53 55.5	2.9	219
Arethusa.									
1869 Febr. 13	10 28 6	+2 37.33	−1 32.9	12.4	9 56 29.28	+0.08	− 6 55 8.7	+3.3	210
März 3	10 41 2	+5 19.85	+1 5.9	12.4	9 42 58.05	−0.01	− 5 33 59.1	3.3	202
1870 Apr. 19	12 43 35	+0 3.83	+1 15.1	10.2	14 1 56.86	+0.02	−22 7 38.1	+3.3	322
„ 21	12 21 18	−1 31.02	−0 39.5	9.3	14 0 27.68	+0.01	−21 56 0.8	3.3	323
Aegle.									
1871 Oct. 18	8 51 30	−0 42.72	−4 0.9	12.4	0 55 33.65	−0.10	+27 51 0.6	+1.7	31
„ 19	7 34 14	+2 28.90	+0 7.4	12.4	0 54 43.79	−0.13	+27 47 29.1	2.0	27
Nov. 5	12 46 10	+0 19.93	+2 39.4	12.4	0 41 14.64	+0.12	+26 26 35.1	1.9	17
Clotho.									
1869 Mai 14	12 4 48	+0 25.52	+5 50.7	12.4	16 23 7.06	−0.03	− 4 54 33.7	+3.1	341
„ 19	11 54 55	+4 45.67	−4 31.2	12.4	16 19 1.99	+0.02	− 4 37 40.3	3.1	340
1870 Juli 25	13 4 55	−2 43.17	−4 18.5	9.3	20 54 48.31	+0.02	− 7 37 51.9	+4.3	380
„ 26	12 56 53	+2 16.68	−0 58.8	9.3	20 53 59.48	+0.02	− 7 43 35.7	4.3	378
Aug. 15	10 32 14	−3 40.23	−2 5.4	9.3	20 37 0.44	−0.03	−10 0 5.2	4.5	ϵ Aquarii

Datum	Mittl. Zt. Berlin	Planet — • $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Vergl.	Scheinb. α	Par. oder log f. p.	Scheinb. δ	Par. oder log f. p.	
	h m s	m s	′ ″		h m s	s	° ′ ″	″	
Eurydice.									
1869 März 18	10 44 4	−0 26.30	+3 1.4	10.3	10 41 37.14	−0.01	+10 22 2.0	+2.4	221
Freia.									
1871 März 21	10 22 17	−0 34.70	−1 10.1	15.5	12 40 19.56	−0.09	−5 36 59.4	+3.1	299
„ 23	10 27 8	+0 50.94	+0 25.4	15.5	12 38 57.31	−0.08	−5 27 28.9	3.1	298
„ 24	9 16 28	+0 11.71	+5 2.7	15.6	12 38 18.10	−0.11	−5 22 51.8	3.1	298
Eurynome.									
1869 März 30	10 33 17	−2 24.26	−2 31.8	12.4	12 51 22.43	−0.08	−7 19 49.8	+4.2	305
„ 31	10 0 36	+3 40.19	−5 16.5	12.4	12 50 30.59	−0.10	−7 13 0.6	4.2	301
Apr. 1	10 1 19	+2 47.33	+1 44.4	12.4	12 49 37.74	−0.10	−7 5 59.7	4.2	301
1870 Juni 18	12 54 1	+4 6.92	−3 57.7	12.4	18 44 10.62	0.00	−16 10 55.9	4.9	353
„ 21	12 10 2	+1 18.57	−2 48.5	15.5	18 41 22.32	−0.03	−16 9 46.6	4.9	353
„ 22	11 24 57	+0 22.38	−2 32.9	14.4	18 40 26.05	−0.07	−16 9 30.9	4.8	353
1872 Jan. 6	12 11 19	−1 7.66	+1 29.0	12.4	5 56 42.51	+0.10	+15 28 45.6	+4.7	a
Sappho.									
1870 Febr. 26	9 52 50	−2 19.10	+2 35.5	12.4	9 38 31.97	−0.07	+0 53 17.0	+4.1	204
„ 27	9 1 26	+3 1.38	+1 2.4	12.4	9 37 40.77	−0.11	+1 0 11.7	4.1	199
„ 28	7 46 2	−0 7.16	+2 18.8	16.6	9 36 51.09	−0.16	+1 7 1.5	4.0	201
1871 Mai 17	13 3 40	−0 30.17	−4 51.2	18.6	16 28 42.15	+0.02	−15 31 9.9	+5.9	342
„ 18	12 6 0	−1 24.98	+1 40.4	12.4	16 27 47.35	−0.04	−15 24 38.3	5.9	342
Terpsichore.									
1871 März 12	12 13 57	+1 40.17	−5 13.4	12.4	11 1 16.69	−0.03	+9 58 43.7	+2.9	226
„ 13	8 38 16	+0 55.97	−2 50.1	15.5	11 0 32.49	−0.12	+10 1 7.0	3.1	226
Alkmene.									
1870 Febr. 7	8 4 35	+1 22.85	−0 16.6	12.4	9 1 28.89	−0.28	+22 8 38.1	+4.6	179
„ 8	8 17 55	+0 28.32	+2 27.0	15.5	9 0 34.37	−0.26	+22 11 21.9	4.5	179
Beatrix.									
1869 Mai 19	12 5 12	−4 41.47	+0 11.8	12.4	15 24 49.06	+0.04	−23 12 46.7	+6.8	335
Clio.									
1869 Nov. 12	9 5 12	+1 14.01	−2 56.6	15.5	3 30 44.03	+0.28	+36 57 2.5	+2.9	83
1871 März 12	10 56 1	+0 11.50	−2 23.1	18.6	10 23 34.32	−0.01	+6 30 17.8	+3.3	214
„ 13	8 9 44	−0 37.68	+0 25.3	18.6	10 22 45.14	−0.13	+6 33 6.1	+3.3	214
Jo.									
1869 Juli 24	12 24 22	+0 28.74	−2 55.8	15.5	21 13 44.28	−0.05	+5 21 13.6	+5.4	395
Aug. 1	11 12 34	−0 37.90	−0 16.9	15.5	21 8 22.10	−0.10	+4 58 21.8	5.5	393
„ 3	10 46 20	−0 38.70	+1 14.8	15.5	21 6 56.39	−0.12	+4 49 31.7	5.6	390
1870 Dec. 22	9 25 12	−0 2.97	−1 56.0	20.5	6 8 12.65	−0.12	+6 53 49.4	+3.3	135
Semele.									
1871 Oct. 19	11 36 12	+0 6.92	−5 20.8	16.5	6 2 38.91	9.560n	+21 28 4.1	0.765	132
Nov. 5	12 16 31	+0 58.12	+0 18.7	12.4	6 1 43.63	9.413n	21 48 0.3	0.701	131
„ 6	11 53 5	+0 46.13	+1 45.3	12.4	6 1 31.66	9.452n	21 49 26.9	0.710	131
Dec. 5	11 20 16	+0 32.36	−0 4.8	12.5	5 43 59.17	9.187n	22 32 55.9	0.659	129
„ 10	13 57 15	+0 51.42	−2 37.3	15.5	5 39 17.11	9.100	22 40 29.7	0.654	128*
„ 11	13 0 19	−0 3.48	−1 13.2	12.4	5 38 22.22	8.863	22 41 53.8	0.646	128*
1872 Jan. 12	10 6 40	+0 51.20	+2 31.4	12.3	5 12 38.82	8.544	23 19 57.0	0.634	119
Febr. 1	12 40 25	+0 43.03	+2 59.9	15.5	5 8 11.24	9.551	23 43 51.7	0.740	116
„ 2	7 6 42	+0 46.61	+4 5.9	15.5	5 8 14.81	9.025n	23 44 57.7	0.637	116

Datum	Mittl. Zt. Berlin	Planet − ε $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Vergl.	Scheinb. α	Par. oder log f. p.	Scheinb. δ	Par. oder log f. p.	ε
	h m s	m s	′ ″		h m s	s	° ′ ″	″	
1872 Febr. 11	8 40 50	+0 24.33	+5 19.8	15.4	5 10 8.65	9.009	+23 57 32.7	0.631	a
März 7	8 7 0	−0 2.09	+2 45.3	18.6	5 25 37.40	9.240	24 34 59.4	0.640	b
„ 8	8 42 26	+0 52.86	+4 16.8	12.4	5 26 32.33	9.367	24 36 30.8	0.659	b
			Thisbe.						
1869 Febr. 6	14 0 5	+5 17.32	+0 39.1	9.3	9 14 3.54	+0.08	+10 55 31.1	+2.7	184
„ 11	10 58 10	+3 53.67	−1 21.1	15.4	9 9 45.80	−0.03	+11 10 49.5	2.6	182
„ 13	9 49 31	+2 12.22	+4 49.4	12.4	9 8 4.37	−0.11	+11 16 49.8	2.7	182
1870 Apr. 21	12 43 6	−0 3.35	+1 43.9	9.4	14 19 38.09	+0.02	−21 37 39.2	+5.0	329
„ 22	10 49 29	+0 12.16	−1 7.7	12.5	14 18 50.17	−0.08	−21 33 30.1	4.8	327
Mai 4	10 41 47	+0 38.97	−3 50.1	15.5	14 8 17.30	−0.04	−20 31 19.0	5.0	324
„ 5	11 34 9	−0 14.40	+2 5.9	15.5	14 7 23.93	+0.02	−20 25 23.1	5.0	324
			Antiope.						
1869 Febr. 13	9 12 35	+4 8.50	+1 11.4	12.4	9 2 8.69	−0.08	+19 49 6.0	+1.9	a
1870 Apr. 4	8 29 37	+1 52.52	+0 56.7	15.5	13 0 41.49	−0.13	− 3 30 5.3	+3.3	308
„ 5	9 30 50	+1 5.06	+5 33.4	12.4	12 59 54.03	−0.10	− 3 25 28.7	3.3	308
„ 6	10 9 28	+2 47.54	−2 7.2	12.4	12 59 7.18	−0.08	− 3 20 56.8	3.3	307
1871 Juli 14	12 47 52	+2 7.14	−0 48.2	12.3	19 59 52.39	8.477	−23 0 25.5	0.933	362
			Aegina.						
1871 Dec. 25	14 0 6	+0 59.97	−0 48.6	18.6	10 44 14.15	9.344_n	+10 29 22.6	0.787	a
1872 Febr. 1	12 12 54	+1 29.76	−1 55.6	12.4	10 36 26.38	9.182_n	11 22 29.0	0.772	218
„ 2	11 2 7	+0 48.38	+1 55.6	12.4	10 35 45.04	9.384_n	11 26 19.9	0.784	218
„ 13	9 4 33	+2 59.77	−2 18.1	9.3	10 26 38.58	9.493_n	12 14 47.5	0.796	215
März 5	11 28 49	+0 40.24	+1 7.5	12.4	10 7 20.28	8.653	13 44 18.3	0.744	212
„ 8	10 24 31	+0 11.02	−5 12.0	14.5	10 4 56.87	9.167_n	+13 53 51.7	0.751	211
			Undina.						
1871 März 12	12 29 6	−0 18.04	−2 21.4	15.5	12 22 42.88	−0.02	+12 9 50.9	+2.3	294
„ 13	9 41 22	−0 53.80	+2 46.4	12.4	12 22 7.13	−0.11	+12 14 58.7	2.4	294
			Minerva.						
1870 Febr. 26	10 53 14	−0 18.06	−0 40.3	15.5	10 44 57.93	−0.09	+14 31 19.5	+2.9	223
„ 27	12 30 33	−1 18.72	+2 39.3	15.5	10 43 57.27	+0.05	+14 34 29.1	2.9	223
März 6	9 55 2	−2 5.61	+1 12.5	18.6	10 37 27.34	−0.09	+14 53 55.5	2.9	219
			Arethusa.						
1869 Febr. 13	10 28 6	+2 37.33	−1 32.9	12.4	9 56 29.28	+0.08	− 6 55 8.7	+3.3	210
März 3	10 41 2	+5 19.85	+1 5.9	12.4	9 42 58.05	−0.01	− 5 33 59.1	3.3	202
1870 Apr. 19	12 43 35	+0 3.83	+1 15.1	10.2	14 1 56.86	+0.02	−22 7 38.1	+3.3	322
„ 21	12 21 18	−1 31.02	−0 39.5	9.3	14 0 27.68	+0.01	−21 56 0.8	3.3	323
			Aegle.						
1871 Oct. 18	8 51 30	−0 42.72	−4 0.9	12.4	0 55 33.65	−0.10	+27 51 0.6	+1.7	31
„ 19	7 34 14	+2 28.90	+0 7.4	12.4	0 54 43.79	−0.13	+27 47 29.1	2.0	27
Nov. 5	12 46 10	+0 19.93	+2 39.4	12.4	0 41 14.64	+0.12	+26 26 35.1	1.9	17
			Clotho.						
1869 Mai 14	12 4 48	+0 25.52	+5 50.7	12.4	16 23 7.06	−0.03	− 4 54 33.7	+3.1	341
„ 19	11 54 55	+4 45.67	−4 31.2	12.4	16 19 1.99	+0.02	− 4 37 40.3	3.1	340
1870 Juli 25	13 4 55	−2 43.17	−4 18.5	9.3	20 54 48.31	+0.02	− 7 37 51.9	+4.3	380
„ 26	12 56 53	+2 16.68	−0 58.8	9.3	20 53 59.48	+0.02	− 7 43 35.7	4.3	378
Aug. 15	10 32 14	−3 40.23	−2 5.4	9.3	20 37 0.44	−0.03	−10 0 5.2	4.5	ε Aquarii

Datum	Mittl. Zt. Berlin	Planet − ○ $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Vergl.	Scheinb. α	Par. oder log f. p.	Scheinb. δ	Par. oder log f. p.	
	h m s	m s	′ ″		h m s	s	° ′ ″	″	
1872 Jan. 13	12 41 14	+5 7.24	+0 31.1	9.3	8 32 6.24	8.505n	+5 12 3.1	0.813	a
„ 19	8 10 58	−0 34.64	+2 13.1	12.4	8 27 10.16	9.520n	+5 38 38.6	0.829	167
„ 23	11 11 44	+1 38.92	+2 45.0	12.4	8 23 33.44	8.982n	+6 35 34.8	0.805	166
				Hera.					
1871 Apr. 4	11 12 48	−0 38.92	−1 31.1	18.6	12 52 47.42	8.875n	+1 53 24.2	0.836	304
„ 6	10 31 55	+0 18.61	−2 7.4	14.5	12 51 12.08	9.104n	+2 5 23.7	0.836	303
„ 7	9 54 40	−0 28.55	+3 38.7	15.5	12 50 24.92	9.230n	+2 11 9.9	0.835	303
				Dione.					
1871 Apr. 7	10 17 47	+0 29.43	+3 57.6	12.4	12 20 53.80	8.878n	+3 27 5.2	0.825	293
„ 10	11 11 1	+1 54.38	+3 17.9	12.4	12 18 50.40	8.041	+3 37 22.3	0.824	a
				Hecuba.					
1869 Apr. 6	9 49 59	+2 47.70	+0 53.0	12.4	12 3 13.88	9.053n	−2 10 42.5	0.859	283
„ 9	10 51 56	−3 31.35	−2 58.9	15.5	12 1 8.86	—	−2 1 9.1	0.858	285
„ 14	8 45 18	+1 13.19	−3 53.3	18.6	11 58 3.85	8.898n	−1 47 3.2	0.857	278
„ 19	12 30 49	−0 1.55	−3 51.2	18.6	11 55 15.07	9.364	−1 34 26.8	0.854	274
„ 21	11 33 46	−0 57.56	+0 14.2	15.5	11 54 19.06	9.185	−1 30 21.4	0.854	274
„ 27	9 22 30	+2 11.45	−0 52.2	15.5	51 57.28	8.000n	−1 20 29.1	0.854	260
„ 28	9 3 44	+1 52.07	+0 25.4	15.5	51 37.90	8.623n	−1 19 11.5	0.854	260
„ 29	9 57 39	+1 32.83	+1 38.3	15.5	51 18.65	8.771	1 17 58.5	0.854	260
„ 30	10 49 34	+1 15.28	+2 44.2	15.5	51 1.09	9.161	1 16 52.6	0.853	260
Mai 1	9 47 27	+1 0.06	+3 35.7	10.4	50 45.86	8.756	1 16 1.1	0.854	260
„ 5	11 7 20	−2 58.26	−2 6.4	15.5	49 54.65	9.297	1 13 33.1	0.853	265
„ 13	9 52 17	−3 35.10	−3 12.1	9.3	49 17.74	9.143	1 14 38.4	0.853	265
„ 14	10 18 23	−3 33.54	−3 51.2	15.5	49 19.29	9.258	1 15 17.4	0.853	265
„ 19	10 4 23	−0 0.24	−0 57.7	16.5	11 49 45.41	9.272	−1 20 33.6	0.953	260
1871 Sept. 12	11 3 48	+0 9.32	+5 43.2	10.4	22 32 40.31	7.699n	−10 35 59.0	0.898	417
„ 13	10 28 44	−0 31.26	+2 51.7	12.4	22 31 59.73	8.700n	−10 38 50.5	0.897	417
„ 15	8 53 30	−1 50.41	−2 46.7	12.4	22 30 40.58	9.265n	−10 44 28.9	0.890	417
				Felicitas.					
1869 Nov. 5	7 29 30	−1 22.64	−5 28.0	15.5	0 34 3.58	9.290n	+10 0 52.2	0.788	15
„ 8	8 21 50	−2 43.29	−0 19.1	9.3	0 32 42.91	8.996n	+10 6 1.1	0.779	15
1870 Febr. 3	6 46 11	−0 10.02	+4 37.2	18.5	1 58 53.43	9.220	+20 2 44.4	0.690	63
1871 März 23	10 1 29	+3 42.56	−4 25.8	15.5	12 17 55.59	−0.10	−1 47 17.2	+3.6	291
„ 24	8 47 1	+2 39.35	−0 54.1	15.5	12 17 2.39	0.14	−1 43 45.6	3.5	291
„ 25	9 37 4	+1 51.40	+2 57.6	15.5	12 16 4.44	0.11	−1 39 53.9	3.5	291
				Lydia.					
1870 Apr. 28	10 4 59	+3 0.24	−4 18.2	18.6	11 57 54.60	8.724	+6 55 50.0	0.801	272
„ 30	12 41 3	+2 8.12	−4 54.3	12.4	57 2.43	9.444	6 55 13.9	0.817	272
Mai 3	12 4 50	+0 50.00	+3 42.2	12.4	55 58.80	9.401	6 55 13.6	0.813	273
„ 4	9 2 4	+0 33.87	+2 49.2	12.4	55 42.67	7.763n	6 52 20.6	0.801	273
„ 5	10 16 21	+0 15.25	+1 41.1	18.6	55 24.04	9.068	6 51 12.6	0.803	273
„ 8	10 50 46	−0 29.48	−2 38.8	18.6	54 39.28	9.267	6 46 52.9	0.808	273
„ 14	9 58 54	+4 57.50	+1 53.2	12.4	53 46.84	9.164	6 34 25.8	0.807	259
„ 20	10 44 34	−3 24.21	−0 18.0	12.4	53 42.75	9.378	6 16 43.3	0.816	279
„ 27	10 13 13	+1 59.98	+2 44.0	18.6	54 36.56	9.389	5 50 18.3	0.816	a
„ 28	10 24 40	+2 12.70	−1 31.1	15.5	54 49.27	9.400	5 46 13.7	0.819	a
„ 29	10 50 15	−2 36.13	+2 25.9	15.5	11 55 3.65	9.452	5 41 47.6	0.823	b

Datum	Mittl. Zt. Berlin	Planet − • $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Vergl.	Scheinb. α	Par. oder log f. p.	Scheinb. δ	Par. oder log f. p	•
	h m s	m s	° ″		h m s		° ′ ″	″	
				Ate.					
1872 März 6	8 4 56	−0 17.54	+0 11.7	18.6	4 52 8.64	9.338	+24 56 40.3	0.649	111
„ 7	7 13 54	+0 58.60	−0 1.2	15.6	4 53 24.76	9.152	24 56 27.2	0.629	111
„ 8	8 14 37	+2 21.76	−0 16.2	15.4	4 54 47.90	9.378	24 56 12.2	0.657	111
„ 30	8 6 16	−0 2.97	−0 49.0	24.6	5 27 54.06	9.471	24 49 23.6	0.687	124
Apr. 4	8 21 55	−0 27.99	−5 28.5	16.6	5 36 16.65	9.512	+24 45 58.3	0.704	128
				Iphigenia.					
1870 Dec. 20	8 33 59	−0 16.87	+1 37.3	3.1	0 40 24.75	9.228	+ 7 44 34.4	0.801	a
„ 21	7 6 8	+0 11.02	−0 43.4	12.4	0 41 14.93	8.602	+ 7 48 39.8	0.794	b
1871 Febr. 5	13 9 47	+0 56.97	+2 6.7	12.4	9 25 33.33	8.877	+15 36 4.3	0.727	196
„ 11	9 21 56	−0 33.21	+5 25.2	18.6	9 19 36.86	9.365$_n$	+15 58 22.8	0.747	192
				Amalthea.					
1871 März 14	7 51 8	−0 44.00	−3 11.4	12.4	11 59 37.13	9.535$_n$	+ 8 0 30.0	0.826	282
„ 16	8 30 49	+5 19.95	−1 19.1	18.6	57 52.03	9.490$_n$	16 40.9	0.816	264
„ 18	10 25 10	−0 7.38	+0 23.9	18.6	56 2.80	9.215$_n$	32 49.6	0.796	277
„ 19	7 57 38	+1 25.97	+0 0.4	12.4	55 15.52	9.512$_n$	39 40.8	0.816	269
„ 20	8 48 1	−1 38.29	+0 12.4	15.5	54 21.11	9.438$_n$	47 26.8	0.806	276
„ 21	9 34 16	+1 22.91	+4 3.5	18.6	53 26.90	9.332$_n$	+ 8 55 4.5	0.797	262
„ 23	8 17 33	+3 18.04	−0 33.5	18.6	51 44.88	9.465$_n$	+ 9 9 3.3	0.807	256
„ 24	8 16 28	+3 48.77	−1 20.2	15.5	50 52.91	9.452$_n$	15 57.5	0.806	254
„ 25	8 16 30	−3 2.59	+1 12.0	18.6	50 1.57	9.453	22 39.3	0.805	266
„ 28	12 46 48	−3 52.26	+0 41.9	15.5	47 20.79	9.117	+ 9 43 2.7	0.784	261
Apr. 1	12 18 9	+1 17.23	−3 11.4	18.6	44 11.07	9.064	+10 5 35.5	0.780	248
„ 4	10 1 17	+1 10.84	−3 28.2	15.5	42 2.61	8.903$_n$	19 51.3	0.776	247
„ 5	12 32 0	+0 24.33	+1 24.4	15.5	41 16.10	9.215	24 44.0	0.780	247
„ 7	8 44 55	+3 8.16	−6 32.4	15.5	40 2.27	9.241$_n$	32 16.6	0.781	243
„ 10	10 45 12	+1 14.62	+4 9.2	12.4	38 8.72	8.531	42 58.4	0.771	243
„ 11	10 47 52	+3 49.80	−2 41.6	12.4	37 35.03	8.663	45 57.5	0.771	239
„ 14	11 7 52	+3 33.89	−5 36.5	12.4	34 2.40	8.994	53 21.8	0.772	236
„ 18	11 20 25	+1 53.81	+0 41.7	12.4	34 22.30	9.158	+10 59 40.3	0.775	236
„ 20	10 37 39	+0 46.07	−1 12.2	12.4	33 43.12	8.964	+11 1 16.9	0.771	237
Mai 2	10 35 16	−1 29.93	+2 1.1	18.6	32 15.17	9.209	+10 50 41.4	0.777	239
„ 3	9 51 36	−1 25.65	−0 15.6	15.5	32 19.44	9.013	48 24.2	0.773	239
„ 7	11 40 48	+4 4.52	−1 48.4	12.4	32 55.01	9.434	36 37.4	0.795	234
„ 9	11 41 6	+0 13.58	+3 28.3	18.6	33 22.54	9.446	29 39.3	0.797	238
„ 10	10 16 30	+0 28.93	−0 7.2	15.5	33 37.87	9.250	26 3.9	0.782	238
„ 12	11 34 28	+0 25.42	−1 43.2	18.5	34 16.67	9.436	+10 10 10.2	0.800	a
„ 17	10 6 10	+1 33.89	+5 0.0	12.4	36 16.94	9.293	+ 9 54 17.4	0.788	240
„ 18	9 44 45	+2 2.53	−0 10.3	15.5	36 45.57	9.238	49 7.1	0.786	240
„ 19	9 59 0	+2 25.66	−0 4.3	12.4	37 16.69	9.294	43 40.5	0.790	241
„ 22	9 40 9	+2 55.29	+0 40.6	12.4	38 56.41	9.267	26 32.4	0.790	242
„ 23	10 2 47	+3 32.05	−5 27.5	15.5	39 33.16	9.342	20 24.6	0.794	242
„ 24	10 53 25	−2 48.89	−0 14.8	16.6	40 12.37	9.452	13 58.5	0.805	249
„ 26	10 13 32	−0 13.59	+3 35.7	15.5	11 41 31.43	9.487	+ 9 1 19.0	0.812	b
Juni 20	10 34 43	+0 58.10	−3 13.5	15.5	12 4 42.43	9.522	+ 5 39 34.7	0.831	284
				Cassandra.					
1871 Aug. 16	12 30 14	+4 15.61	+1 42.5	12.4	21 25 32.52	8.851	−12 5 43.3	0.903	401

Datum	Mittl. Zt. Berlin	Planet − * $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Vergl.	Scheinb. α	Par. oder log f. p.	Scheinb. δ	Par. oder log f. p.	
	h m s	m s	′ ″		h m s	s	° ′ ″	″	
1871 Aug. 20	11 12 55	+1 11.19	+2 15.1	15.5	21 22 18.55	8.862n	−12 26 48.9	0.905	400
„ 26	9 35 9	+2 48.47	−3 9.9	12.4	21 17 39.04	9.124n	−12 57 51.3	0.903	397
Sept. 1	10 34 9	−0 28.29	−2 8.0	15.5	13 18.03	7.698	−13 27 47.2	0.908	396
„ 4	8 55 1	+2 25.11	+2 27.6	15.5	11 22.92	9.127n	41 29.8	0.904	391
„ 6	8 58 42	−0 2.62	−1 41.8	18.4	10 9.18	9.045n	50 31.5	0.906	394
„ 7	10 41 39	+0 31.04	+4 33.4	12.4	9 31.17	8.792	55 7.5	0.909	392
„ 8	10 38 27	−0 2.90	+0 23.9	15.5	8 57.22	8.806	−13 59 17.0	0.909	392
„ 9	10 37 8	−0 35.66	−3 54.1	12.4	8 24.46	8.839	−14 3 35.1	0.910	392
„ 11	9 7 27	+2 33.26	+2 9.3	12.4	7 23.42	8.792n	11 32.1	0.910	386
„ 12	8 35 18	+2 4.83	−1 40.0	15.5	6 54.99	9.025n	15 21.4	0.909	386
„ 15	8 13 14	−0 37.88	−2 52.9	15.5	21 5 34.68	9.079n	−14 26 31.8	0.911	387
				(115)					
1871 Sept. 4	9 16 48	+2 44.19	+0 34.9	12.4	20 51 8.54	8.806n	−11 47 33.9	0.902	376
„ 6	8 28 36	+1 16.29	+4 5.6	12.4	49 40.63	9.100n	−11 44 3.2	0.899	376
„ 12	8 10 37	+6 52.61	−3 19.1	9.3	45 57.24	9.049n	−11 32 35.0	0.898	375
„ 13	7 57 57	+6 22.75	−1 14.4	9.3	45 27.38	9.093n	−11 30 30.3	0.898	375
„ 15	9 33 38	+5 26.74	+3 10.9	9.3	20 44 31.35	8.633	−11 26 5.0	0.901	375
Dec. 8	7 32 42	+0 45.05	+5 25.9	15.5	21 52 11.32	9.220	− 4 0 37.3	0.863	409
„ 10	6 39 36	−1 27.10	−1 25.3	12.4	21 55 25.30	9.260	− 3 42 33.7	0.864	411
1872 Jan. 31	7 1 8	+3 12.55	+2 56.4	18.4	23 32 54.81	9.426	+ 6 11 29.2	0.819	433
Febr. 2	6 42 51	+1 35.97	+5 35.8	18.6	23 36 59.72	9.467	+ 6 37 58.3	0.820	436
März 8	7 48 32	+1 2.36	−1 56.0	9.3	0 52 34.00	9.573	+14 27 17.0	0.834	26
„ 12	7 41 49	+1 4.39	+3 29.8	18.6	1 1 40.58	9.575	+15 20 10.2	0.832	37
				Sirona.					
1871 Sept. 19	11 26 25	−1 33.17	−0 8.3	12.4	0 5 54.14	8.857n	− 4 37 25.3	0.871	5
Oct. 17	8 42 34	−0 17.93	−4 57.2	12.4	23 44 52.33	9.086n	− 6 28 29.9	0.879	445
„ 18	8 3 31	+3 14.99	+1 29.4	9.3	44 17.71	9.238n	− 6 30 48.8	0.876	440
Nov. 6	7 36 34	−1 25.38	+1 2.2	12.4	36 38.60	8.959n	− 6 49 30.5	0.881	439
„ 13	6 46 56	+0 28.31	−1 39.6	15.5	35 44.95	9.086n	− 6 43 17.1	0.879	435
„ 16	8 8 31	+0 25.11	+3 15.7	12.4	35 41.72	8.362	− 6 44 53.4	0.881	435
„ 18	8 39 31	−2 15.99	+1 42.8	9.3	38 46.35	8.924	− 6 34 19.2	0.881	438
Dec. 5	5 45 50	+1 43.78	+2 15.7	12.4	39 42.66	8.959n	− 5 40 56.7	0.876	437
„ 10	7 11 20	+0 3.95	+4 57.8	15.5	23 41 56.49	8.857	− 5 18 50.8	0.874	441
1872 Jan. 6	6 54 50	+1 3.79	−4 12.8	9.3	0 0 42.34	9.248	− 2 40 16.0	0.860	449
				Lomia.					
1871 Oct. 17	8 12 31	+4 38.06	−5 53.0	9.3	23 20 30.64	9.117n	+ 0 48 26,3	0.843	428
„ 18	8 24 58	+4 3.52	−6 5.5	9.3	19 56.09	9.013n	+ 0 48 13.8	0.843	428
Nov. 7	7 28 58	+0 35.27	+2 20.8	9.3	13 24.46	8.778n	+ 1 2 46.5	0.841	425
„ 13	6 30 19	+0 49.73	+0 54.2	12.4	13 17.93	9.057n	+ 1 14 33.8	0.840	424
„ 16	7 31 4	+0 3.55	−0 42.3	9.3	13 33.16	7.158n	− 1 22 14.9	0.839	426
Dec. 2	8 37 20	+3 1.78	−3 54.4	6.2	18 12.90	9.270	+ 2 17 32.9	0.834	427
„ 3	8 21 41	+3 28.90	+0 13.5	7.2	18 30.02	9.228	+ 2 21 40.7	0.834	427
„ 5	7 11 58	+0 51.67	−1 42.9	12.4	19 37.97	8.881	+ 2 30 27.8	0.832	429
„ 10	7 45 19	+0 27.54	+2 54.1	12.4	23 22 24.42	9.182	+ 2 54 26.6	0.829	430
				Peitho.					
1872 März 21	9 33 23	+1 17.32	+2 52.5	12.4	12 1 36.34	9.348n	+10 39 2.9	0.784	281
„ 22	10 40 50	+0 14.22	+6 18.7	15.5	12 0 33.24	9.083n	+10 42 29.1	0.775	281

Datum	Mittl. Zeit Berlin	Planet − * $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Vergl.	Scheinb. α	Par. oder log f. p.	Scheinb. δ	Par. oder log f. p.	*
	h m s	m s	′ ″		h m s	s	° ′ ″	″	
1872 März 26	8 3 41	+0 55.09	+1 17.7	15.5	11 56 42.91	9.473n	+10 53 37.8	0.799	275
„ 29	11 17 2	−1 16.93	−3 1.8	6.2	11 53 42.88	7.847n	+11 0 46.3	0.769	271
„ 30	8 38 52	−2 5.97	−1 25.1	12.4	11 52 53.83	9.375n	+11 2 23.1	0.786	271
Apr. 4	8 48 20	+0 34.01	−2 29.9	18.6	11 48 29.03	9.283n	+11 9 9.2	0.779	255
„ 12	10 1 34	+1 39.32	−0 18.0	18.6	11 42 24.85	8.398n	+11 9 46.4	0.767	245
„ 13	9 11 24	+1 1.90	−1 3.5	18.6	11 41 47.43	8.987n	+11 9 1.0	0.769	245
Mai 11	10 56 54	+2 44.10	+0 36.1	12.4	11 34 18.59	9.378	+9 36 5.7	0.802	235
„ 12	12 19 34	+2 51.44	−5 12.4	12.4	11 34 35.92	9.592	+9 30 17.2	0.918	235
				119					
1872 Mai 14	11 28 2	+0 20.26	+0 31.9	15.5	12 55 33.55	9.274	−5 16 15.2	0.871	306
				121					
1872 Juli 6	11 0 3	+0 5.34	+1 3.4	9.3	15 45 42.29	9,326	−18 44 23.3	0.911	a
„ 7	11 29 29	−0 22.88	+0 13.1	8.2	45 24.74	9.410	−18 45 13.4	0.900	a
„ 8	10 55 38	−0 38.34	−0 36.9	6.1	45 9.28	9.310	−18 46 3.6	0.907	a

Die Zahl, welche für den Vergleichstern angegeben ist, bezieht sich auf die Nummer des vorhergehenden Verzeichnisses. Für die andern Sterne sind folgende Oerter angenommen, welche sich auf das mittlere Aequinox des Anfangs des Beobachtungsjahres beziehen.

* *a* für Hestia	20h 9m 57s.65	−16° 35′ 34″.8	Oeltzen		
„ *b* „ „	19 57 54.53	−16 44 30.3	„		
„ *a* „ Ausonia	2 57 53.34	+25 42 46.4	Bonn VI		
„ *a* „ Eurynome	5 57 49.87	+15 27 16.2	Weisse		
„ *a* „ Semele	5 9 44.39	+23 52 10.9	„		
„ *b* „ „	5 25 39.89	+24 32 11.3	„		
„ *a* „ Antiope	8 57 59.26	+19 48 3.3	„		
„ *a* „ Dione	12 16 55.08	+3 34 10.0	Lamont VIII		
„ *a* „ Clotho	8 26 58.59	+5 11 31.2	Weisse		
„ *a* „ Lydia	11 52 35.94	+5 47 47.5	durch Anschluss best.		
„ *b* „ „	11 57 39.14	+5 39 24.3	Weisse		
„ *a* „ Iphigenia	0 40 39.38	+7 42 42.2	durch Anschluss best.		
„ *b* „ „	0 41 1.68	+7 49 8.2	„ „ „		
„ *a* „ Amalthea	11 33 50.61	+11 11 56.3	Weisse		
„ *b* „ „	11 41 17.30	+8 57 44.6	Armagh Catal.		
„ *a* „ (121)	15 45 45.99	−18 45 19.4	Oeltzen.		

Vergleichung der Beobachtungen.

Parthenope	1869	Apr.	12	−1s.23	+4″.9	Jahrbuch
„	„	„	21	−1.36	+3.3	„
Lutetia	„	Febr.	13	+1.48	−4.2	„
Calliope	1870	Mai	28	−8.23	+35.9	„
„	„	„	29	−8.50	+38.1	„
Proserpina	1871	Aug.	11	+5.53	+13.7	„
Bellona	1869	Juni	14	+0.25	+0.3	„
Euterpe	1870	Juni	21	−1.31	−0.3	„
„	„	„	22	−1.34	−0.9	„
„	„	Juli	8	−1.92	−0.4	„
Euphrosyne	1871	Oct.	20	−9.27	−189.4	„
Circe	1870	Sept.	21	−2.29	−8.8	„
„	„	„	22	−2.03	−8.8	„
Fides	1870	März	3	−0s.90	+6″.3	Jahrbuch
„	„	„	6	−1.12	+8.7	„
Harmonia	1869	Jan.	14	−0.93	−2.9	„
Isis	1870	Febr.	8	+1.42	−2.4	„
„	„	„	9	+1.42	−3.4	„
Ariadne	1871	Oct.	20	+28.47	−115.0	„
Nysa	1869	Juli	20	+1.44	+5.0	„
„	„	„	21	+1.40	+3.7	„
„	„	„	24	+1.51	+4.9	„
Hestia	1869	Juli	20	+0.21	+0.1	„
„	„	„	21	+0.22	−2.2	„
„	„	„	24	+0.25	+0.4	„

Aglaja	1869	Jan.	18	— 0s.23	— 3″.4	Jahrbuch
„	„	„	19	— 0.23	— 1.2	„
Doris	1871	Febr.	28	+ 0.30	— 2.1	„
„	„	März	1	+ 0.37	— 0.4	„
„	„	„	6	+ 0.60	— 0.9	„
Pales	1870	Febr.	8	— 0.47	+16.8	„
Nemausa	1869	März	20	+ 0.63	—12.2	„
„	1870	Sept.	4	— 1.05	+ 3.1	„
Alexandra	1870	Febr.	25	— 0.53	+ 3.6	„
„	„	„	26	— 0.62	+ 3.6	„
„	„	„	27	— 0.40	+ 3.7	„
Pandora	1869	Jan.	18	+ 0.71	+ 1.3	„
„	„	„	19	+ 0.63	+ 0.1	„
„	1870	Apr.	4	+ 0.42	— 1.9	„
„	„	„	5	+ 0.40	— 1.9	„
Mnemosyne	1869	Juni	12	+ 1.97	— 7.4	„
„	„	„	14	+ 1.92	— 5.8	„
„	„	„	29	+ 1.99	— 5.6	„
„	„	„	30	+ 1.89	— 6.4	„
Concordia	1869	März	30	+ 0.15	— 1.0	„
„	„	„	31	+ 0.32	— 1.9	„
„	„	Apr.	1	+ 0.26	+ 1.2	„
„	1870	Juli	26	+ 0.20	+ 5.4	„
„	1871	Oct.	20	+ 0.49	— 1.0	„
Echo	1870	Mai	28	— 1.25	+ 4.6	„
„	„	„	29	— 1.41	+ 4.8	„
Erato	1871	Sept.	15	+25.52	+155.6	A. N. 1855
„	„	„	16	+25.11	+157.0	„
Ausonia	1870	Nov.	5	+ 0.34	+ 5.6	Jahrbuch
Angelina	1870	Apr.	5	+ 0.23	— 0.3	„
„	„	„	6	+ 0.16	+ 1.7	„
„	„	„	28	+ 0.19	+ 0.7	„
Cybele	1869	Aug.	3	— 0.54	+ 1.2	„
„	„	„	7	— 0.70	— 1.7	„
Asia	1871	Jan.	29	+ 1.73	+ 2.7	„
Leto	1869	Jan.	14	+ 3.20	+20.1	„
„	„	„	18	+ 3.24	+26.3	„
„	„	„	19	+ 3.21	+27.8	„
„	1870	Apr.	2	— 0.56	+19.8	„
„	„	„	5	— 0.60	+18.1	„
„	„	„	6	— 0.59	+19.1	„
Panopaea	1869	März	30	— 0.71	+ 2.7	„
„	„	„	31	— 0.67	+ 3.5	„
„	„	Apr.	1	— 0.52	+ 3.3	„
Niobe	1870	Sept.	4	+ 0.47	+ 2.0	„
Galatea	1869	März	3	+20.68	—98.7	„
„	1870	Apr.	19	+23.87	—98.8	„
„	„	„	21	+24.04	—93.5	„
Galatea	1870	Apr.	22	+24s.27	—102″.1	Jahrbuch
„	1871	Aug.	11	— 9.27	—31.6	„
Eurydice	1869	März	18	—11.07	—16.6	„
Freia	1871	März	21	+ 0.11	+ 1.6	„
„	„	„	23	+ 0.18	+ 3.4	„
„	„	„	24	+ 0.10	+ 1.1	„
Eurynome	1869	März	30	+12.46	—73.3	„
„	„	„	31	+12.63	—73.5	„
„	„	Apr.	1	+12.51	—73.6	„
„	1870	Juni	18	—12.30	+ 1.9	„
„	„	„	21	—12.45	+ 0.9	„
„	„	„	22	—12.40	+ 1.1	„
Sappho	1870	Febr.	26	— 0.06	— 1.6	„
„	„	„	27	— 0.10	— 1.4	„
„	„	„	28	— 0.01	— 1.1	„
„	1871	Mai	17	+ 0.17	— 1.4	„
„	„	„	18	+ 0.19	+ 0.8	„
Terpsichore	1871	März	12	+ 1.81	+84.7	„
„	„	„	13	+ 1.69	+84.2	„
Alkmene	1870	Febr.	7	— 3.40	+12.6	„
„	„	„	8	— 3.35	+11.9	„
Beatrix	1869	Mai	19	—29.88	+150.8	„
Clio	1871	März	12	+ 0.83	—16.3	A. N. 1835
„	„	März	13	+ 0.95	—15.1	„
Jo	1869	Juli	24	—20.32	—60.2	Jahrbuch
„	„	Aug.	1	—20.79	—66.5	„
„	„	„	3	—20.99	—65.7	„
„	1870	Dec.	22	— 8.85	+ 9.9	„
Thisbe	1869	Febr.	6	—44.04	+275.1	„
„	„	„	11	—43.59	+272.3	„
„	„	„	13	—43.52	+273.2	„
Antiope	1869	Febr.	13	—13.30	+53.1	A. N. 1732
„	1870	Apr.	4	— 1.19	+18.0	A. N. 1798
„	„	„	5	— 1.20	+19.5	„
„	„	„	6	— 1.20	+20.6	„
Undina	1871	März	12	+ 7.61	—40.9	Jahrbuch
„	„	„	13	+ 7.73	—40.1	„
Minerva	1870	Febr.	26	+ 9.88	—87.4	„
„	„	März	6	+10.17	—86.6	„
Arethusa	1869	Febr.	13	+38.30	—220.6	„
„	„	März	3	+37.13	—223.2	„
„	1870	Apr.	19	—36.05	+85.4	„
„	„	„	21	—36.22	+87.0	„
Aegle	1871	Oct.	18	—20.99	—68.4	A. N. 1863
„	„	„	19	—21.20	—66.1	„
„	„	Nov.	5	—19.47	—75.8	„

Berlin, den 16. Nov. 1872. *F. Tietjen.*

Kreismikrometer-Beobachtungen, von Dr. Hugo Gericke in Leipzig.

(63) Ausonia.

1872	M. Zt. d. Leipz. Sternwarte	Planet − * $\alpha' - \alpha$	$\delta' - \delta$	Scheinb. *AR*	Par.	Scheinb. Declin.	Par.	Anzahl d. Beob.	Vergl. *
	h m s	m s	′ ″	h m s		° ′ ″			
Febr. 28	10 9 26	−0 3.60	+ 6 21.3	9 50 55.02	−0.07	+14 19 13.1	+3.5	10	*a*
„ 28	11 7 3	+1 20.35	−18 9.3	9 50 52.61	−0.01	+14 19 6.3	+3.5	9	*b*
März 3	10 43 4	−3 59.49	+16 9.5	9 46 59.13	−0.02	+14 29 1.4	+3.4	5	*a*
„ 4	10 23 8	−0 44.94	− 6 34.5	9 46 3.32	−0.03	+14 31 0.7	+3.4	14	*c*

(18) Melpomene.

März 5	12 4 11	+3 48.76	+ 4 48.6	12 55 31.10	−0.10	+ 2 59 12.0	+3.6	10	*d*
„ 12	11 16 49	+1 54.42	+16 11.5	12 50 35.56	−0.11	+ 4 0 38.4	+3.6	12	*e*
„ 15	10 53 53	+0 37.16	+ 6 18.3	12 48 13.44	−0.12	+ 4 27 35.3	+3.6	18	*f*

(3) Juno.

Apr. 12	11 56 7	−2 20.20	+20 0.5	14 20 32.30	−0.04	− 1 21 7.7	+3.0	12	*g*
„ 26	10 40 18	−0 55.72	−20 0.4	14 9 33.42	−0.05	+ 0 11 9.0	+3.0	13	*h*
„ 30	10 34 10	+2 41.28	+16 1.6	14 6 26.17	−0.04	+ 0 34 29.4	+3.0	12	*i*
Mai 1	9 48 38	−0 38.72	−17 23.2	14 5 41.20	−0.08	+ 0 39 25.5	+3.0	11	*k*

(7) Iris.

Apr. 26	12 3 25	−3 29.19	−20 56.8	15 5 29.80	−0.04	−22 16 31.7	+4.4	10	*l*
„ 27	10 54 23	−0 7.11	−19 25.4	15 4 35.99	−0.09	−22 12 18.0	+4.3	15	*m*
„ 28	10 54 25	−4 4.19	+19 17.7	15 3 39.38	−0.09	−22 7 11.5	+4.3	8	*n*
Mai 1	11 0 57	−3 58.13	− 0 0.6	15 0 45.02	−0.07	−21 57 53.5	+4.3	9	*m*
„ 11	12 27 30	−3 33.20	. . . . .	14 50 52.63	+0.05	. . . . .	. . .	12	*o*

(8) Flora.

Apr. 27	12 22 47	−1 47.53	. . . . .	15 21 15.22	−0.04	. . . . .	. . .	11	*p*
Mai 7	10 50 43	−1 21.44	− 6 51.1	15 11 8.10	−0.08	− 8 47 33.9	+5.0	10	*g*
„ 8	10 55 39	−2 24.94	− 3 28.2	15 10 4.61	−0.07	− 8 44 10.9	+5.0	12	*q*
„ 14	11 0 17	+3 27.41	+ 0 34.3	15 3 46.46	−0.04	− 8 25 29.1	+5.0	10	*r*

(69) Hesperia.

Apr. 30	12 46 17	−0 47.46	. . . . .	15 17 23.22	0.00	. . . . .	. . .	15	*s*
Mai 1	12 12 49	−1 32.45	− 1 13.7	15 16 38.24	−0.02	− 9 53 51.8	+3.6	11	*s*
„ 7	12 48 16	−0 28.07	−20 15.9	15 11 56.67	+0.03	− 9 23 42.1	+3.6	10	*t*
„ 8	12 24 5	−2 29.83	− 3 18.6	15 11 10.24	+0.02	− 9 18 36.2	+3.6	10	*u*
„ 11	10 27 6	+2 41.93	+16 16.7	15 8 53.19	−0.06	− 9 4 28.6	+3.5	9	*v*

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1872.0.

*	AR (Wolfers)	Decl. (Auwers)	Autorität.
	h m s	° ′ ″	
a	9 50 57.80	+14 12 54.5	Schjell. 3662.63 (Gew. 2). — W. 9h 1074 (Gew. 1).
b	9 49 31.44	+14 37 18.2	Schjell. 3656.
c	9 46 47.44	+14 37 37.6	Schjell. 3635.
d	12 51 41.65	+ 2 54 29.6	W. 12h 864.
e	12 48 40.34	+ 3 44 33.5	Schjell. 4656. — Lal-Baily 24058 (Gew. 0).
f	12 47 35.43	+ 4 21 23.7	Bonner Beob. + 4°. 2663.
g	14 22 51.45	− 1 41 0.2	Schjell. 5141 (Gew. 2). — W. 14h 399 (Gew. 1).
h	14 10 27.95	+ 0 31 16.9	Schjell. 5082.
i	14 3 43.68	+ 0 18 35.0	Schjell. 5051.

	AR (Wolfers)	Decl. (Auwers)	Autorität.
	h m s	° ′ ″	
k	14 6 18.70	+ 0 56 45.8	Schjell. 5061.62. (Gew. 1). W. 14h.76; 2 Beob. (Gew. 1).
l	15 8 57.76	— 21 55 28.3	Arg. Oeltzen 14408 (Gew. 1). — Brit. Assoc. Cat. 5023 (Gew. 1). — Lal-Baily 27781 (Gew. 0).
m	15 4 41.86	— 21 52 45.8	Arg. Oeltzen 14342.
n	15 7 42.51	— 22 26 22.4	Arg. Oeltzen 14390.
o	14 54 24.52	— 20 43 36.7	Arg. Oeltzen 14167.68.
p	15 23 1.57	— 9 36 47.0	W. 15h.406.
q	15 12 28.23	— 8 40 35.3	W. 15h.195; 2 Beob. (Gew. 1). — Schjell. 5431. (Gew. 1). Lal-Baily 27901 (Gew. 0).
r	15 0 17.69	— 8 25 56.0	W. 14h.1117. — Lal-Baily 27498 (Gew. 0).
s	15 18 9.45	— 9 52 30.6	W. 15h.306.
t	15 12 23.43	— 9 3 18.7	W. 15h.193.
u	15 13 38.75	— 9 15 10.2	W. 15h.217.
v	15 6 9.92	— 9 20 37.9	W. 15h.72; 3 Beob. (Gew. 1). — Schjell. 5406 (Gew. 1).

Vergleichung mit den Ephemeriden im Berliner Jahrbuch für 1874.

	B—R.		
	(63) Ausonia.		
Febr. 28	△α = + 0s.07	△δ = — 4″.8	—6.0
März 4	+ 0.10	— 7.1	
Febr. 28	+ 0.12	—17.8	—7.9
März 3	+ 0.25	+ 2.0	
	(18) Melpomene.		
März 5	+ 2.18	+ 6.4	
„ 12	+ 2.63	+ 4.0	
„ 15	+ 1.85	+ 8.2	
	(3) Juno.		
April 12	+ 1.53	+ 5.3	—4.0
„ 26	+ 1.20	—13.3	
„ 30	+ 1.96	+12.4	—1.8
Mai 1	+ 1.80	—16.0	
	(7) Iris.		
April 26	+ 1.03	—14.4	
„ 27	+ 1.05	—19.9	—5.7
„ 28	+ 1.54	+ 8.4	

	B—R.		
Mai 1	△α = + 1s.38	△δ = — 5″.1	
„ 11	+ 1.35	. . .	
	(8) Flora.		
April 27	+ 5.53	. . .	
Mai 7	+ 5.79	—27.2	
„ 8	+ 5.68	—29.9	
„ 14	+ 5.78	—29.0	
	(69) Hesperia.		
April 30	+ 0.52	. . .	
Mai 1	+ 0.37	+15.4	
„ 7	+ 0.18	— 5.9	+10.5
„ 11	— 0.32	+26.9	
„ 8	— 0.04	+12.0	

α′—α und δ′—δ sind wegen Refraction corrigirt.

Leipzig, 1872. November 27.

Dr. *H. Gericke.*

Observations of the Asteroids Gerda (122) and Brunhilda (123) made at the Litchfield Observatory of Hamilton College.

With the exception of those marked *r* (ringmicrometer) the following observations all have been mad with the filarmicrometer, illuminated wires. The differences between planet and star are corrected for refraction

Gerda (122):

1872	H.C. mean. t.	(122) − * △α	(122) − * △δ	No. of comp.	(122) apparent α	(122) apparent δ	log (p″△) in α	log (p″△) in δ	Comp stai
July 31	15h 9m36″.8	+ 48s.52	— 1′ 19″.0	11 *r.*	21h 48m56s.47	—11° 41′ 54″.9	0.530	0.851	*a*
Aug. 1	11 32 49.3	— 23.97	— 0.8	11 *r.*	48 22.36	11 45 1.8	0.413$_n$	0.856	*b*

1872	H.C. mean. t.	(122) − • $\Delta\alpha$	(122) − • $\Delta\delta$	No. of comp.	(122) apparent α	(122) apparent δ	log (p″△) in α	log (p″△) in δ	Comp. star
Aug. 2	12h 41m 59s.6	— 7s.70	+1′ 21.″1	12 r.	21h 47m 39s.73	−11° 48′ 57″.4	9.700n	0.862	c
3	12 1 15.6	−2 12.09	−1 16.0	10	46 59.52	11 52 38.2	0.189n	0.860	d
4	12 1 17.5	−1 8.82	+1 20.1	10	46 17.64	11 56 31.0	0.150n	0.861	e
5	11 57 7.7	−1 51.00	−2 30.3	10	45 35.47	12 0 21.2	0.146n	0.862	e
7	12 7 9.7	−1 46.27	— 34.8	8	44 9.32	12 8 13.1	9.925n	0.863	f
8	11 9 40.0	+ 14.33	— 4.1	10	43 28.11	12 12 4.4	0.370n	0.859	g
9	11 28 53.3	+2 53.69	+ 43.0	10	42 44.02	12 16 5.7	0.224n	0.862	h
21	11 51 19.4	+ 25.89	+2 1.6	10	33 57.90	13 4 32.0	9.780	0.869	i
23	9 23 28.0	— 7.89	— 6.4	10	32 36.05	13 11 57.6	0.521n	0.858	k
27	10 7 10.0	— 53.13	+1 23.7	10	29 49.24	13 27 29.8	0.212n	0.868	l
28	9 42 1.8	+ 33.77	+ 59.6	10	29 9.28	13 31 10.2	0.344n	0.866	m
Sept. 2	12 31 12.0	−2 11.96	+ 46.1	10	25 53.25	13 49 27.6	0.514	0.861	n
6	10 15 22.8	+2 39.50	−3 18.6	8	23 37.11	14 2 24.0	8.812n	0.874	o
7	11 7 25.3	+2 19.09	+1 13.6	10	23 3.30	14 5 37.7	0.193	0.872	p
23	8 23 7.1	— 53.79	+2 9.8	12 r.	16 44.25	14 44 22.4	0.079n	0.876	q
24	8 48 11.8	−1 8.23	+ 27.3	12 r.	16 29.79	−14 46 5.0	9.532n	0.877	q
			Brunhilda (123):						
Aug. 1	12h 8m 29s.3	— 34s.14	— 19″.7	12 r.	21h 57m 30s.53	−10° 4′ 55″.3	0.267n	0.850	a
2	13 22 12.8	+1 7.08	— 37.6	8 r.	56 39.73	10 6 42.3	9.617	0.853	b
4	11 31 8.4	+5 26.83	+1 7.3	5	55 4.91	10 10 15.4	0.393n	0.848	c
5	12 53 37.6	+4 33.25	— 52.3	6	54 11.34	10 12 15.0	7.860n	0.853	c
7	13 8 14.8	+ 28.93	— 0.4	10	52 27.13	10 16 16.9	9.843	0.853	d
8	12 2 38.2	— 21.01	−2 0.9	10	51 37.20	10 18 17.4	0.029n	0.853	d
9	12 29 53.3	+3 48.74	+2 4.8	6	50 43.10	10 20 26.6	9.144n	0.854	e
21	13 56 57.8	+1 41.44	— 54.7	10	39 44.56	10 48 39.3	0.584	0.843	f
23	10 21 14.6	+ 18.15	+1 0.9	10	38 4.67	10 53 19.5	0.277n	0.854	g
27	11 40 40.0	+ 39.52	+ 48.8	12	34 29.40	11 2 59.4	9.981	0.857	h
28	10 26 0.9	+1 2.97	+3 45.7	4	33 40.84	11 5 9.8	0.031n	0.858	i
Sept. 2	13 6 51.4	— 17.74	−1 1.9	10	29 27.56	11 16 40.3	0.604	0.844	k
7	10 10 27.2	+1 36.62	+2 34.3	10	25 49.44	11 26 29.5	9.197n	0.860	l
22	9 14 46.3	+1 31.22	— 32.5	8 r.	17 47.54	11 46 31.0	9.239	0.862	m
23	10 11 3.6	+1 9.84	−1 16.2	13 r.	21 17 26.14	−11 47 14.8	0.283	0.859	m

Estimates of magnitudes:

Gerda (122): July 31 . . . 12m; Aug. 1 . . . 11.8; Aug. 2 . . . 11.5; Aug. 23 . . . 11.5; Aug. 27 . . . 11.5; Sept. 6 . . . 12.0; Sept. 23 . . . 13.0; Sept. 24 . . . 13.0.

Brunhilda (123): July 31 . . . 12.0; Aug. 1 . . . 12.0; Aug. 2 . . . 12.0; Aug. 27 . . . 12.0; Sept. 22 . . . 13.5; Sept. 23 . . . 13.5.

The mean places for 1872.0 of the comparison stars have been adopted as follows:

1) For Gerda (122):

a	21h 48m 5s.72	−11° 40′ 45″.5	11m; by 4 fil. micr. comp. with
b	48 44.08	45 10.6	10m; by 4 fil. micr. comp. with
c	47 45.16	50 21.8	10m; det. by 10 fil. micr. comp. with
d	49 9.34	51 32.1	R. 9628, checked by 4 comp. with R. 9690.
e	47 24.12	57 59.7	Mean of:
	24.17	61.0	W. 21h.1087, and
	24.07	58.4	Washington Obs. 1865.
f	45 53.26	−12 7 48.3	Schj. 8889.

g	21h 43m 11s.27	—12° 12 9″.3	Mean of:
	11.43	10.2	W. 21h.1002, and
	11.12	8.4	Washington Obs. 1865.
h	39 47.96	16 58.5	(W. 21h.933) Mean of:
	47.91	57.0	Washington Obs. 1865, and
	48.00	60.0	Königsberg Mer. Obs., Astr. Nachr. No. 1804.
i	33 29.52	—13 6 43.4	10m.5; det. by 3 fil. micr. comp. with
	29 59.00	8 30.7	W. 21h.681.
k	32 41.45	12 0.9	R. 9321.
l	30 39.87	29 3.2	W. 21h.699.
m	28 33.00	32 19.4	W. 31h.650.
n	28 2.70	50 23.3	W. 21h.635.
o	20 55.11	59 14.5	Mean of W. 21h.456 and Schj. 8682.
p	20 41.72	—14 7 0.2	Mean of
	41.95	0.2	W. 21h.452 and
	41.50	0.2	by 5 fil. micr. comp. with
	20 23.13	8 29.3	(W. 21h.441) Schj. 8679 — 80.
q	17 35.65	46 40.4	10m; det. by 5 fil. micr. comp. with
	18 23.66	49 38.6	W. 21h.392.

2) For Brunhilda (123):

a	21h 58m 2s.47	—10° 4′ 45″.5	9m.5; by 4 filar micr. comp. with
b	55 50.43	6 14.6	10m; det. by 4 fil. micr. comp. with
	49 28.36	6 43.2	mean of
	28.27	43.5	R. 9635, and
	28.44	42.9	Bonn Obs. VI pag. 333.
c	49 35.81	11 32.5	Schj. 8925 (= W. 21h.1137 = R. 9639).
d	51 55.89	16 26.6	11m; 3 fil. micr. comp. with.
	22 1 51.14	15 49.6	Schj. 9030.
e	21 46 52.02	22 41.4	mean of
	51.95	38.5	W. 21h.1078, and
	52.09	44.4	R. 9579.
f	38 0.67	47 54.7	Schj. 8825.
g	37 44.06	54 30.6	10m.5; det. by 5 fil. micr. comp. with
	41 36.89	53 29.0	W. 21h.974.
h	33 47.41	11 3 58.3	R. 9340.
i	32 35.40	9 5.5	mean of
	35.62	5.7	W. 21h.749, and
	35.17	5.4	Genf Obs. 1843.
k	29 42.82	15 48.8	11m; det. by fil. micr. comp. with
	30 16.76	20 6.6	Berlin Mer. Circle, Astr. Nachr. No. 1903.
l	24 10.36	29 13.5	11m; det. by 3 fil. micr. comp. with mean of
	19 31.77	28 6.8	Bonn Obs. VI pag. 333, and
	31.89	4.1	Copenhagen Mer. C., Astr. Nachr. No. 1552.
m	16 13.97	46 7.5	W. 21h.345

Clinton, N.Y., November 1872.

C. H. F. Peters.

Entdeckung eines Planeten.

In der Nacht vom 5. d. M. fand ich einen Planeten, hell 9.5ter Grösse, der noch unbekannt zu sein scheint, und wohl die Nummer (129) tragen wird. Das für diese Jahrszeit ausnahmsweise günstige Wetter hat mir gestattet, die folgenden Positionen zu erhalten:

1873	Ham. Coll. m. Zt.	α (129)	δ (129)	og (p″△)		Vgl.	Stern
Febr. 5	15h 20m 53s	9h 16m 32s.94	+ 15° 31′ 50″.8	0.702	0.670	16 r.	*a*
„ 6	11 34 52	9 15 49.97	15 38 24.1	9.869n	0.613	10	*b*
„ 7	12 23 42	9 14 57.18	15 46 30.1	9.820	0.610	10	*c*
„ 9	11 26 23	9 13 17.03	+ 15 1 43.3	9.880n	0.606	10	*d*

Die erste ist eine Ringmicrometerbeobachtung, die andern sind mit erleuchteten Fäden gemacht. Die Sterne, welche meistens eine Neubestimmung verlangen, sind hierbei angenommen, für 1873.0:

a 9h 14m 51s.59 + 15° 31′ 12″3 Arg. + 15°.2028
b 9 15 17.08 15 40 12.6 Dm. + 15°.2030 (vgl. mit Arg. + 15°.2029)
c 9 17 12.01 15 45 19.9 Dm. + 15°.2039 (vgl. mit Arg. + 15°.2029 und W_2.9h.428)
d 9 13 45.18 + 16 1 57.2 W_2.9h 260 (Catalog und vgl. mit W. 9h.253).

Dm. bezeichnet die Bonner „Durchmusterung", Arg. die Sterne der Durchmusterung, welche im VI. Bande der Bonner Beobachtungen genauer bestimmt sind. — Der Stern W.9h.428 scheint in AR um 1s zu klein zu sein. In den Astr. Nachr. No. 1266 (pag. 278. Zeile 3 von unten) soll die Position sich wahrscheinlich auf diesen Stern beziehen, da in der angegebenen Position sich kein Stern am Himmel befindet. Jedoch muss man dann zwei Fehler annehmen. Die AR stimmt genau, wenn man 1m addirt; die Declination der Königsberger Neubestimmung ist ungefähr 1′ 13″ kleiner als *Bessel*'s und die aus Vergleichung mit Arg. + 15°.2029 gefolgerte.

Litchfield Obs. of Hamilton College.
Clinton, N.-Y., 1873, Febr. 10. *C. H. F. Peters.*

Elements of (124) Alceste, and Observations of (129).

(Communicated by Rear Admiral *B. J. Sands U. S. Navy,* Superintendent.)

Epoch: 1872. Aug. 23.5 Berlin m. t.
M = 78° 39′ 53″.9
π = 244 59 22.2
Ω = 188 18 5.4 } 1872.0
i = 2 55 50.1 }
φ = 4 46 13.5
$\log a$ = 0.4195898.

These elements have been computed from the Clinton observations of Aug. 23, Oct. 9 and Nov. 24. As I have undertaken to correct the orbit of this planet and prepare an ephemeris for the next opposition, I shall be obliged if the observations of this planet are published in this journal or are communicated to me.

	Wash. m. t.	α (129)	δ (129)	*
1873 Febr. 8	8h 30m 38s	9h 14m 14s.38	+ 15° 53′ 1″.6	*a*
„ 9	7 48 8	9 13 24.97	+ 16 0 34.5	*a*
„ 17	9 8 44	9 6 41.16	+ 17 1 53.8	*b*
„ 18	7 25 0	9 5 56.51	+ 17 8 5a.6	*c*

The positions of the stars of comparison for 1873.0 are as follows:

*	α	δ	
a	9h 14m 14s.53	+ 15° 54′ 30″.4	*Ressel* and *Lalande*
b	9 5 35.10	+ 17 2 31.6	*Bessel*
c	9 5 42.63	+ 17 8 57.8	*Bessel*

On Febr. 17 in a clear sky the planet was estimated to be the 10the magnitude.
U. S. Naval Observatory, Washington, 1873, Febr. 19.

A. Hall.

Planet (129).

	M. Zt. Berl.	Scheinb. α	l. f. p.	Scheinb. δ	l. f. p.
Febr. 26	$11^h\,42^m\,48^s$	$8^h\,59^m\,59^s.61$	9.057	$+18^\circ\,4'\,33''.3$	0.706
„ 26	12 11 58	8 59 58.68	9.204	$+18\,4\,41.0$	0.712

Vergleichstern für 1873.0 $8^h\,59^m\,48^s.23$ $+18^\circ\,8'\,21''.1$ Bessel.

Berlin 1873. Febr. 27. *F. Tietjen.*

Schreiben des Herrn Prof. Dr. R. Wolf, Directors der Sternwarte in Zürich, an den Herausgeber.

Die so eben erschienene No. XXXI meiner „Astronomischen Mittheilungen“ bespricht in erster Linie den von Herrn *Meldrum* auf der östlich von Madagaskar gelegenen Insel Mauritius vermutheten Zusammenhang zwischen der Häufigkeit der Cyclonen und Sonnenflecken, und kommt zu dem Schlusse, dass derselbe nicht ganz zu verwerfen, aber doch auch noch nicht als bewiesen zu betrachten sei. In zweiter Linie werden die magnetischen Declinations-Variationen in Peking mit den Sonnenflecken verglichen, waraus sich, wenn v die mittlere Jahres-Variation und r die entsprechende Sonnenflecken-Relativzahl bezeichnet, die ziemlich gut klappende Formel

$$v = 4'.25\ (1 + 0.0040\ .\ r)$$

ergiebt. Nachher behandelte ich, gestützt auf die von Pulkowa erhaltenen Manuscripte, die Methoden, deren sich *Joost Bürgi* bediente, um mit grösserer Leichtigkeit und Sicherheit einen von 2 zu 2 Secunden gehenden Canon Sinuum herzustellen, — zugleich die Verdienste *Bürgi's* um die Decimalrechnung, die Regula Falsi etc. auseinandersetzend. Zum Schlusse führe ich das in No. XXIX begonnene räsonnirende Verzeichniss der auf der Züricher Sternwarte angelegten Sammlung von No. 7 — 30 fort, wobei ich Manches beigebracht habe, was nicht nur den Historiker, sondern auch den Cometographen lebhaft interessiren dürfte.

Zürich 1873, I. 18. *R. Wolf.*

Entdeckung eines Planeten.

Ich beeile mich, Ihnen von der Auffindung eines andern noch unbekannten Planeten Mittheilung zu machen, welcher wohl die Nummer (130) tragen wird.

1873 Febr. 17 $12^h\,3^m\,37^s$ m. Zt. $\alpha\ (130) = 10^h\,0^m\,16^s.30$ $\delta\ (130) = +13^\circ\,30'\,31''.5$

aus 15 Vergleichungen mit dem gut bestimmten Stern Arg. $+13^h.2217$. Der Planet ist 11. Grösse und seine 24stündige Bewegung leitet sich ab zu $\triangle\alpha = -45^s$, $\triangle\delta = +9'\,11''$.

Eine telegraphische Mittheilung dieser Entdeckung, so wie der des Planeten (129), ist sogleich an das Smithsonian Institution gesandt, und von diesem nach London (Sir G. B. Airy.) befördert worden. Hoffentlich werden die Behörden der Telegraphenlinien des europäischen Continents bald dem Beispiele der Compagnien der Atlantischen Kabel und des amerikanischen „Western Union Telegraph“ folgen, die, durch die Bemühungen des Herrn Prof. *Henry*, Secretairs des Smithsonian Institution, mit grosser Liberalität den Astronomen die kostenfreie Mittheilung (durch das Medium des Smithsonian Institution zu machen) von Planeten-, Cometen- und anderen derartigen Entdeckungen gestattet haben. Das Wetter hat mir nicht erlaubt, eine zweite Beobachtung zu der folgenden in der ersten Nacht erhaltenen hinzufügen zu können.

Litchfield Obs. of Hamilton College,
Clinton, N.-Y., 1873, Febr. 19.

C. H. F. Peters.

Inhalt:

(Zu No. 1925.) Schreiben des Herrn *Plummer*, Astronomen der Sternwarte des Herrn *Bishop*, an den Herausgeber. 65. — Beobachtungen am grossen Meridiankreise der Berliner Sternwarte. Von Dr. *F. Tietjen*. 67.

(Zu No. 1927.) Kreismikrometer-Beobachtungen, von Dr. *Hugo Gericke* in Leipzig. 101. — Observations of the Asteroids Gerda (122) and Brunhilda (123) made ad the Litchfield Observatory of Hamilton College. Von Prof. *C. H. F. Peters*. 103. — Entdeckung eines Planeten. Von Prof. *C. H. F. Peters*. 109. — Elements of (124) Alceste, and Observations of (129). Von Prof. *A. Hall*. 109. — Planet (129). Von Dr. *F. Tietjen*. 111. — Schreiben des Herrn Prof. Dr. *R. Wolf*, Directors der Sternwarte in Zürich, an den Herausgeber. 111. — Entdeckung eines Planeten. Von Prof. *C. H. F. Peters*. 111.

Kiel 1873. März 12.

Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

BERLIN BIBLIOTHEK PERIODICA

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 81. **No. 1928.** 8.

Beobachtungen der Jupitersatelliten III und IV, behufs einer Bestimmung der Masse des Jupiter.

Ueber die Masse des Jupiter liegen aus neuerer Zeit mehrfach Bestimmungen vor, welche mit Hülfe der Störungen, die Jupiter auf die Bahnen der kleinen Planeten ausübt, abgeleitet wurden. Wenn nun dadurch und durch die sorgfältigen Satellitenbeobachtungen *Bessel's*[1]) und *Airy's*[2]) die Unsicherheit in der Grösse dieser Masse, in enge Grenzen gebracht wurde, so ist der erreichte Grad der Genauigkeit — in Anbetracht dessen, dass die Masse des Jupiter eines der wichtigsten Elemente unseres Sonnensystems darstellt — immer noch nicht ein solcher, dass eine Neubestimmung überflüssig wäre. Berechnungen der Masse aus Satellitenbeobachtungen dürften besonders erwünscht erscheinen, da dieser Methode der Massenbestimmung gegenüber der aus Störungen, entschieden der Vorzug eingeräumt werden muss.

Ich habe in den Jahren 1868, 1869 und 1870 einige Zeit dazu verwendet, eine Reihe Beobachtungen der beiden äussersten Satelliten des Jupiter anzustellen. Leider gestattet es meine gegenwärtig durch Arbeiten auf ganz anderen Gebieten beschränkte Zeit nicht, in Kurzem an die Ableitung der Jupiter-Masse aus diesen Beobachtungen zu gehen, und begnüge ich mich daher, vorläufig die Beobachtungen, welche vollständig reducirt sind, zu veröffentlichen.

Das Instrument, welches mir zur Verfügung stand, war das 12′ Aequatoreal der Leipziger Sternwarte. Meine anfängliche Absicht, Positionswinkel und Distanzmessungen zwischen Jupiter und seinen Satelliten auszuführen, habe ich nach einigen Versuchen aufgegeben, da mir die Genauigkeit, welche Fadenmikrometerbeobachtungen bei so grossen Distanzen zu geben im Stande sind, nicht ausreichend zu sein schien. Ich habe vorgezogen, nur AR-Unterschiede zwischen Planet und Satellit, wenn sich Letzterer in der Nähe der grössten Digression befand, zu bestimmen, da ich nach dieser Methode, besonders bei Anwendung eines Chronographen — nach den Erfahrungen, welche *Auwers* bei der Bestimmung der Parallaxe des Sternes 34 Groombridge durch chronographische Beobachtungen[3]) gemacht hat — einen hohen Genauigkeitsgrad erwarten durfte.

Von Satellit III wurden an einem Abend, in jeder der beiden entgegengesetzten Lagen des Instruments 10 Durchgänge an 2 Fäden, also 20 AR-Differenzen zwischen Jupiter und Mond beobachtet und die Antritte beider Ränder des Jupiter notirt. Meine anfängliche Befürchtung, dass der Antritt des zweiten folgenden Jupiterrandes nicht mit gleicher Schärfe zu beobachten sein würde, wie der erste, wegen des zu schnellen Aufeinanderfolgens beider Ränder, schwand nach wenigen Vorversuchen. Die Zwischenzeit von 2ˢ bis 3ˢ ist bei Anwendung eines Chronographen — für einen einigermassen geübten Beobachter — mehr als ausreichend, um jedem der Antritte die nöthige Aufmerksamkeit zu widmen. Der Registrirapparat, dessen ich mich zu den Beobachtungen bediente, war mit in der Kuppel aufgestellt und fand ich den sehr lauten Secundenschlag störend, indem ich unwillkürlich dadurch veranlasst wurde, auf das Zusammenfallen der Signale und der Uhrschläge zu achten. Schon an einem der ersten Beobachtungsabende bemerkte ich, dass meine Aufmerksamkeit in dieser Weise eine getheilte war, und drängte sich mir die Befürchtung auf, dass dadurch die Beobachtungen beeinflusst werden möchten. Ich habe von der Zeit an durch lautes unregelmässiges Zählen bis kurz vor dem zu beobachtenden Antritte meine Aufmerksamkeit von der regelmässigen Wiederkehr der Zeichen abzulenken gesucht.

Vor jeder Beobachtung geschah die Einstellung auf den scheinbaren Parallel mit möglichster Sorgfalt; darauf

[1]) Astronomische Untersuchungen II.

[2]) Memoirs of the R. A. S. VI, VIII, IX und X.

[3]) Abhandlungen der math. Klasse der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Febr. 1867

wurde der Registrirapparat in Gang gebracht und zehn Signale nach der in der Kuppel befindlichen Pendeluhr *(Vulliamy)* gegeben. Während der Beobachtungen wurde durch gewisse Signale angezeigt, wenn ein Zeichen nicht rechtzeitig gegeben war, nur solche Beobachtungen sind dann später ausgeschlossen worden. Nach Vollendung der Beobachtungsreihe in der ersten Lage des Instruments wurden nochmals Uhrsignale gegeben, sowie Notizen über die Luftbeschaffenheit auf dem Streifen verzeichnet. Hierauf wurde das Fernrohr umgelegt, die Lage des scheinbaren Parallels von Neuem bestimmt und die Beobachtungen in der eben genannten Reihenfolge, auch in der zweiten Lage des Instruments ausgeführt. Alle Beobachtungen sind bei rother Feldbeleuchtung und bei 190facher Vergrösserung angestellt. Das Fernrohr war bei den Beobachtungen des III. Mondes in der Declination, welche der Mitte von Mond und Jupiter entspricht, festgeklemmt. Da der Declinationsunterschied, wenn sich der Mond in der Nähe der grössten Digression befand, zur Zeit der Opposition 1868, 2'.5, in der Opposition 1869 dagegen nur 2'.0, die Entfernung der beiden Fäden, an welchen die Antritte beobachtet wurden, 8s.8 betrug, habe ich bei dem 14' grossen Sehfelde nicht nöthig gehabt, während der Durchgänge einen der Ocularschieber zu verstellen.

Satellit IV konnte der grösseren AR-Differenz wegen an 3 Fäden beobachtet werden, und wurden 8 Durchgänge in jeder Lage des Instruments als Norm festgesetzt, so dass 48 einzelne AR-Unterschiede zwischen den beiden Rändern des Jupiter und dem IV. Monde an einem Abend erhalten wurden. Da die Declinationsdifferenz in der Opposition 1868 zwischen 3' und 4' schwankte, habe ich durch die Schraube zur Feinstellung in Declination jedesmal das zu beobachtende Gestirn in die Mitte des Gesichtsfeldes gebracht und dabei die Vorsicht gebraucht, die Schraube bei der Einstellung des vorangehenden Gestirns so zu bewegen, wie es die Einstellung für das folgende Object verlangte. In der Opposition 1869 erreichte der Decl.-Unterschied nicht 3' und habe ich deshalb, wie bei den Beobachtungen des Satelliten III, die Declination unverändert auf der Mitte zwischen Jupiter und Mond erhalten. Bei den Antritten an 3 Fäden ist häufig der Ocularschieber in AR., um die Antritte in der Mitte des Sehfeldes zu haben, gebraucht worden, was bei der grossen Festigkeit des Instruments, wohl ohne schädlichen Einfluss auf die Beobachtungen befürchten zu müssen, geschehen konnte.

Die Aufstellung des Aequatoreals, welche ich bei verschiedenen Beobachtungen zu prüfen Gelegenheit hatte, ist so nahe berichtigt, dass der Fehler auf die Beobachtungen einen kaum merkbaren Einfluss auszuüben im Stande sein wird, und man kann annehmen, dass Fehler, die durch die Aufstellung bedingt sind, im Mittel aus den in beiden Lagen des Instruments angestellten Beobachtungen, verschwinden werden.

Der Gang der in der Kuppel aufgestellten Uhr (*Vulliamy*) war während der Zeit der Beobachtungen ein so regelmässiger, dass ich die Uhrstände mit hinreichender Sicherheit aus den wöchentlich gemachten Uhrvergleichungen für den betreffenden Beobachtungstag berechnen konnte. Die Uhr, welche die Zeit auf dem Chronographen verzeichnete, ist von *Tiede* in Berlin, sie war in dem unter der Kuppel befindlichen Raume am Pfeiler des Aequatoreals befestigt. Der Gang dieser Uhr ist ebenfalls recht gleichmässig gewesen. Der Registrirapparat ist von *Ausfeld* in Gotha, die Geschwindigkeit des Uhrwerks an demselben war so regulirt, dass die Secundenpunkte im Mittel 8 Millimeter von einander entfernt waren, es konnten so bei den Ablesungen der Streifen noch 0s.05 angegeben werden. Einer Scala zum Ablesen habe ich mich nicht bedient, wohl aber dadurch den Ablesungsfehler verringert, dass ich durch einen Bleistiftstrich die Mitte zwischen zwei Uhrpuncten vorerst markirt habe.

Nach diesen Vorbemerkungen gehe ich nun direct zur Mittheilung der Beobachtungen über. In der folgenden Zusammenstellung ist zunächst Datum, Stellung des Satelliten zum Planeten und Lage des Instruments angegeben, wobei 1, der Stellung — Axe voraus — 2, der Stellung — Axe folgt — entspricht. Es folgt sodann das Mittel der Sternzeit aus den Antrittsmomenten des Satelliten, corrigirt wegen Stand der Uhr. Die Columnen 5 und 7 geben die Mittel der beobachteten *AR*-Differenzen zwischen Mond und dem vorausgehenden, resp. folgenden Jupiterrande. Bei Satellit III ist das Mittel aus 20, bei Satellit IV aus 24 einzelnen Beobachtungen gebildet. Diese Mittelwerthe sind wegen Gang der Uhr in der Zwischenzeit corrigirt, es erreichte diese Correction nur bei zwei Beobachtungen 0s.002, in den meisten Fällen konnte sie vernachlässigt werden.

Die wahrscheinlichen Fehler einer Differenzbeobachtung sind in den Columnen 6 und 8 enthalten. Das Mittel aus den in den Columnen 5 und 7 enthaltenen *AR*-Differenzen ist in der vorletzten Columne gegeben, es stellt die *AR*-Differenz zwischen Satellit und Mitte der sichtbaren (unvollständig erleuchteten) Planetenscheibe dar. Die Güte der Beobachtung, abhängig von der Beschaffenheit der Luft und der Disposition zum

Beobachten, ist endlich in der letzten Columne durch Zahlen ausgedrückt worden, von denen 1 der grössten Sicherheit entspricht, mit 4 dagegen eine für schlecht gehaltene Beobachtung bezeichnet wurde.

Satellit III.

Datum	Sat.	Lage des Instruments	Sternzeit	$\Delta\alpha$ (4 vorausg. Rd.)	*W. F.* einer Bb.	$\Delta\alpha$ (4 folgd. Rd.)	*W. F.* einer Bb.	$\Delta\alpha$ Mittel	Güte der Beob.
1868 Aug. 5	folgt	1	21h 25m 2s.3	20s.448	0s.043	17s.600	0s.034	19s.024	2—3 [1]
		2	21 32 9.7	20.468	0.052	17.563	0.061	19.016	
„ 15	voraus	2	1 12 44.6	19.358	0.099	22.485	0.111	20.922	2—3
		1	1 31 6.8	19.398	0.072	22.458	0.080	20.928	
„ 22	„	1	22 10 9.6	18.301	0.124	21.326	0.103	19.814	3—4 [2]
		2	22 27 28.1	18.431	0.129	21.466	0.100	19.949	
„ 26	folgt	1	23 3 5.7	23.314	0.073	20.136	0.050	21.725	1—2
		2	23 21 9.0	23.349	0.074	20.159	0.085	21.754	
Sept. 3	folgt	1	21 51 36.7	18.620	0.091	15.388	0.077	17.004	1
		2	22 3 43.8	18.490	0.052	15.255	0.054	16.879	
„ 5	voraus	1	22 54 33.3	15.948	0.063	19.175	0.099	17.562	3—4
		2	23 37 36.3	16.375	0.074	19.565	0.063	17.970	
„ 6	„	1	21 46 37.1	19.753	0.063	23.008	0.077	21.381	2
		2	22 6 38.8	19.605	0.062	22.860	0.082	21.233	
„ 10	folgt	2	23 43 21.6	19.783	0.044	16.523	0.082	18.153	1
		1	0 0 36.6	19.645	0.069	16.358	0.072	18.002	
„ 17	„	1	21 25 53.0	22.375	0.055	19.105	0.064	20.740	2
		2	21 39 54.7	22.303	0.095	18.965	0.098	20.634	
„ 20	voraus	1	1 0 44.2	20.793	0.053	24.048	0.033	22.421	1—2
		1	1 12 56.0	20.785	0.066	24.050	0.052	22.418	
„ 24	folgt	1	22 11 48.6	23.365	0.088	19.965	0.067	21.660	2—3
		2	22 26 35.9	23.273	0.058	19.935	0.053	21.604	
„ 28	voraus	1	0 29 1.8	14.723	0.062	18.038	0.077	16.381	2
		2	0 40 29.5	14.580	0.080	17.933	0.086	16.257	
Dec. 12	folgt	1	23 3 24.3	18.380	0.070	15.583	0.052	16.982	2
		2	23 12 25.7	18.330	0.066	15.495	0.070	16.913	
1869 Jan. 13	voraus	1	3 34 37.5	14.900	0.052	17.440	0.061	16.170	2 [3]
		2	3 51 29.7	14.850	0.061	17.385	0.070	16.128	
1870 Febr. 25	„	1	6 19 34.3	16.928	0.063	19.445	0.052	18.187	3
		2	6 26 42.8	16.910	0.071	19.433	0.068	18.171	
März 1	folgt	1	6 9 57.2	19.125	0.067	16.520	0.050	17.823	2—3
		2	6 17 13.6	19.063	0.040	16.515	0.045	17.789	

Satellit IV.

Datum	Sat.	Lage des Instr.	Sternzeit.	$\Delta\alpha$ (4 vorausg. Rd.)	*W. F.* einer Bb.	$\Delta\alpha$ (4 folgnd. Rd.)	*W. F.* einer Bb.	$\Delta\alpha$ Mittel.	Güte der Beob.
1868 Aug. 10	voraus	1	22h 9m 43s.9	28s.944	0s.070	32s.008	0s.088	30s.476	1
		2	22 22 12.0	28.983	0.059	32.038	0.072	30.511	
„ 13	„	1	21 15 52.8	29.921	0.090	32.995	0.089	31.458	3 [4]
		2	21 35 7.9	29.829	0.094	32.904	0.074	31.367	

[1]) Der ganze Himmel war mit einem Wolkenschleier bedeckt, so dass mit blossem Auge nur noch Sterne 1. und 2. Grösse gesehen werden konnten.

[2]) Mit Blende von 5 Zoll Oeffnung beobachtet.

[3]) Registrirapparat ging schlecht, es blieben häufig Punkte aus.

[4]) Der Registrirapparat ging schlecht.

Datum	Sat.	Lage des Instr.	Sternzeit.	$\triangle\alpha$ (4 vorausg. Rd.)	*W. F.* einer Bb.	$\triangle\alpha$ (4 folgend. Rd.)	*W. F.* einer Bb.	$\triangle\alpha$ Mittel.	Güte der Beob.
1868 Aug. 20	folgt	2	21h 57m 56s.4	39s.511	0s.073	36s.382	0s.101	37s.947	3
		1	22 31 5.8	39.511	0.141	36.384	0.097	37.948	
Septbr. 4	„	1	23 28 35.4	34.549	0.074	31.291	0.069	32.920	2—3
		2	23 45 57.5	34.664	0.088	31.405	0.099	33.035	
„ 5	„	1	22 52 48.4	39.982	0.052	36.776	0.068	38.379	3—4
		2	23 37 43.5	40.055	0.068	36.907	0.068	38.481	
„ 6	„	1	21 46 43.2	40.230	0.079	36.999	0.077	38.615	2
		2	22 8 7.8	40.166	0.073	36.901	0.090	38.534	
„ 7	„	2	23 55 13.5	35.078	0.110	31.795	0.088	33.437	2—3
		1	0 16 39.5	34.876	0.084	31.606	0.079	33.241	
„ 24	„	1	22 12 33.0	33.199	0.113	29.807	0.078	31.503	2—3
		2	22 27 22.2	33.091	0.107	29.739	0.076	31.415	
Octbr. 9	„	2	23 42 49.7	41.451	0.086	38.145	0.086	39.798	2—3
		1	0 9 27.8	41.326	0.087	38.036	0.075	39.681	
Novbr. 19	voraus	1	0 21 50.4	34.239	0.079	37.226	0.090	35.733	2[1])
		2	0 47 44.4	34.343	0.077	37.316	0.095	35.830	
Decbr. 14	folgt	1	2 33 16.5	34.786	0.064	32.022	0.062	33.404	2[2])
		2	2 45 50.9	34.880	0.068	32.072	0.056	33.476	
1869 Jan. 8	voraus	1	3 3 59.6	28.645	0.053	31.220	0.084	29.933	2
		2	3 16 53.9	28.713	0.068	31.226	0.059	29.970	
Jan. 25	„	1	3 29 11.0	27.739	0.067	30.198	0.074	28.969	2[3])
		2	3 40 39.4	27.646	0.056	30.159	0.067	28.903	
Decbr. 9	„	1	2 34 57.3	36.214	0.081	39.505	0.071	37.860	1—2
		2	2 53 45.7	36.270	0.065	39.584	0.072	37.927	
„ 10	„	1	6 23 46.6	38.499	0.058	41.768	0.072	40.134	2—3
		2	6 41 23.4	38.409	0.079	41.699	0.065	40.054	
„ 11	„	1	0 34 44.5	35.857	0.059	39.137	0.050	37.497	1—2
		2	0 54 5.2	35.810	0.083	39.067	0.063	37.439	
1870 Jan. 11	„	1	3 54 35.5	30.687	0.077	33.601	0.068	32.144	2[1])
		2	4 11 16.3	30.760	0.064	33.692	0.082	32.226	
Febr. 7	folgt	1	4 56 13.3	34.861	0.062	32.126	0.075	33.494	3
		2	5 12 31.0	34.772	0.047	32.068	0.054	33.420	

Die Beobachtungen sind — da der Einfluss des Ganges der Uhr in der Zwischenzeit bereits berücksichtigt wurde — noch zu corrigiren wegen Refraction, Phase und Bewegung des Jupitersystems während der Beobachtung.

Der Einfluss der Refraction wurde nach den bekannten Formeln berechnet, der Maximalwerth dieser Correction betrug 0s.012.

Die in der obigen Zusammenstellung zu findenden Mittelwerthe für $\triangle\alpha$ geben, wie schon erwähnt, die AR-Differenzen zwischen Satellit und dem Mittelpunkt der unvollständig erleuchteten Jupiterscheibe, um nun die Lage des Satelliten auf das Jupitercentrum zu beziehen, ist an diese AR-Differenzen der halbe Betrag derjenigen Grösse anzubringen, um welche der Durchmesser der Jupiterscheibe in der Richtung der täglichen Bewegung wegen Phase zu klein erscheint. Es ist, bei vorausgehendem Satelliten, diese Correction an die absolut genommenen $\triangle\alpha$, vor der Opposition negativ, nach der Opposition positiv, zu nehmen. Bei der Berechnung ist die Lage des Jupiteräquators — den ich als mit der Ekliptik zusammenfallend angenommen habe — gegen die Richtung der täglichen Bewegung und die ellipsoidische Gestalt Jupiters berücksichtigt worden, wobei

[1]) Mit Blende beobachtet. [2]) Der Registrirapparat ging unregelmässig, viele Puncte blieben aus. [3]) Windstösse erschütterten zuweilen das Rohr. [4]) Häufig Störungen im Registrirapparat.

das Axenverhältniss nach den Angaben im Berliner Jahrbuch zu 0.928 angenommen worden ist. Die grösste anzubringende Correction war 0s.013.

Da die Rectascension des Jupiter zu Zeiten sich in einem Tage 30s bis 35s ändern kann, ist der Einfluss dieser Bewegung in 30s bis 40s schon merkbar und wuchs die deshalb an die obigen Beobachtungen anzubringende Verbesserung in mehreren Fällen bis zu 0s.010 an.

Im Folgenden sind nun die so corrigirten Werthe für die Differenz: Satellit-Jupitercentrum, nochmals zusammengestellt. Eine Zusammenziehung der an einem Abend bei den verschiedenen Lagen des Instruments angestellten Beobachtungen, habe ich deshalb unterlassen, weil in der Nähe der grössten Digression des Satelliten, die Veränderungen in der Entfernung desselben nicht der Zeit proportional anzunehmen sind.

Satellit III.

Datum	Sternzeit.	$\Delta\alpha$ Satellit-Jupiter.
1868 Aug. 5	21h 25m 2s.3	+ 19s.024
	21 32 9.7	+ 19.016
„ 15	1 12 44.6	— 20.919
	1 31 6.8	— 20.925
„ 22	22 10 9.6	— 19.804
	22 27 28.1	— 19.939
„ 26	23 3 5.7	+ 21.729
	23 21 9.0	+ 21.758
Sept. 3	21 51 36.7	+ 17.005
	22 3 43.8	+ 16.880
„ 5	22 37 33.3	— 17.557
	23 37 36.3	— 17.965
„ 6	21 46 37.1	— 21.378
	22 6 38.8	— 21.230
„ 10	23 43 21.6	+ 18.159
	0 0 36.6	+ 18.008
„ 17	21 25 53.0	+ 20.736
	21 39 54.7	+ 20.630
„ 20	1 0 44.2	— 22.427
	1 12 56.0	— 22.424
„ 24	22 11 48.6	+ 21.661
	22 26 35.9	+ 21.605
„ 28	0 29 1.8	— 16.387
	0 40 29.5	— 16.263
Dec. 12	23 3 24.3	+ 16.965
	23 12 25.7	+ 16.896
1869 Jan. 13	3 34 37.5	— 16.187
	3 51 29.7	— 16.144
1870 Febr. 25	6 19 34.3	— 18.197
	6 26 42.8	— 18.181
März 1	6 9 57.2	+ 17.807
	6 17 13.6	+ 17.773

Satellit IV.

Datum	Sternzeit.	$\Delta\alpha$ Satellit-Jupiter.
1868 Aug. 10	22h 9m 43s.9	— 30s.459
	22 22 12.0	— 30.494
„ 13	21 15 52.8	— 31.434
	21 35 7.9	— 31.343
„ 20	21 57 56.4	+ 37.945
	22 31 5.8	+ 37.946
Sept. 4	23 28 35.4	+ 32.927
	23 45 57.5	+ 33.042
„ 5	22 52 48.4	+ 38.386
	23 37 43.5	+ 38.488
„ 6	21 46 43.2	+ 38.617
	22 8 7.8	+ 38.536
„ 7	23 55 13.5	+ 33.446
	0 16 39.5	+ 33.250
„ 24	22 12 33.0	+ 31.506
	22 27 22.2	+ 31.418
Oct. 9	23 42 49.7	+ 39.810
	0 9 27.8	+ 39.693
Nov. 19	0 21 50.4	— 35.746
	0 47 44.4	— 35.843
Dec. 14	2 33 16.5	+ 33.395
	2 45 50.9	+ 33.467
1869 Jan. 8	3 3 59.6	— 29.947
	3 16 53.9	— 29.984
„ 25	3 29 11.0	— 28.979
	3 40 39.4	— 28.913
Dec. 9	2 34 57.3	— 37.874
	2 53 45.7	— 37.941
„ 10	6 23 46.6	— 40.157
	6 41 23.4	— 40.077
„ 11	0 34 44.5	— 37.507
	0 54 5.2	— 37.449
1870 Jan. 11	3 54 35.5	— 32.159
	4 11 16.3	— 32.241
Febr. 7	4 56 13.3	+ 33.471
	5 12 31.0	+ 33.397

Vom Satelliten III sind also an 16 Abenden vollständige Beobachtungen erhalten worden, unter diesen sind ebensoviel Beobachtungen, bei welchen der Satellit dem Jupiter vorausging, als bei welchen er demselben folgte. Vom Satelliten IV liegen Beobachtungen an 18 Abenden vor, und sind ebenfalls gleich viel Beobachtungen bei den verschiedenen Lagen des Satelliten zum Jupiter (folgend und vorausgehend) angestellt worden. Von beiden Satelliten sind vom Jahre 1868 und Anfang 1869, 27 vollständige Beobachtungen vorhanden, von denen 20 vor, 7 nach der Opposition angestellt worden sind. Die Zahl der Beobachtungen Ende 1869 und Anfang 1870 beträgt für beide Satelliten nur 7, welche alle in die Zeit nach der Opposition fallen.

Die wahrscheinlichsten Fehler einer Differenzbeobachtung zwischen Satellit und Jupiterrand sind oben zusammengestellt, ich habe sie für jeden Rand berechnet, weil ich erwartete, einen Unterschied in der Sicherheit der Bestimmung des einen oder andern Randes zu finden. Derjenige Rand der Jupiterscheibe, welcher durch die Beleuchtungsgrenze bestimmt ist, oder mit anderen Worten, der Rand, an welchem sich die Phase befindet (vor der Opposition der vorausgehende, nach der Opposition der folgende) erscheint immer etwas verschwommener als der andere Rand und wäre aus dem Grunde möglicherweise mit geringerer Sicherheit zu beobachten gewesen. Eine dahin gehende Untersuchung hat jedoch zu keinem bestimmten Resultate geführt. Ebenso zeigt sich kein bemerkenswerther Unterschied, wenn man den Durchschnittswerth des *W. F.* für den vorausgehenden und folgenden Jupiterrand berechnet. Ferner ergab sich wider mein Erwarten zwischen den wahrscheinlichen Fehlern der Beobachtungen des III. und IV. Mondes keine erhebliche Differenz. Der dritte Mond erschien nämlich bei dem durchschnittlich nur leidlichen Luftzustand und der im Allgemeinen nicht besonderen Präcision der Bilder des Fernrohrs, meist als ein unregelmässig rundes, sehr verschwommenes Scheibchen.

Im Mittel ergab sich der *W. F.* einer Beobachtung, im Jahre 1868 und Anfang 1869 angestellt, zu:

$\pm$ 0s.0753 bei einer durchschnittlichen Declination des Jupiters von 2°.0.

Die Beobachtungen von Ende 1869 und Anfang 1870 sind beträchtlich genauer, der *W. F.* beträgt hier nur im Mittel:

$\pm$ 0s.0645 bei einer durchschnittlichen Declination von 14°.5.

Im Mittel aus allen Beobachtungen ist für eine AR-Differenz zwischen Mond und Jupiterrand der *W. F.* $= \pm$ 0s.0730, woraus — bei Annahme gleicher Genauigkeit bei der Beobachtung des sternartigen Mondes und des Planetenrandes — für den *W. F.* eines Fadenantritts $\pm \frac{0^s.0730}{\sqrt{2}} = 0^s.0516$ sich ergeben würde. Der *W. F.* einer AR-Differenz zwischen Satellit und Jupitercentrum würde demnach sein:

$$\pm\, 0^s.0516\, \sqrt{\tfrac{3}{2}} = \pm\, 0^s.0620,$$

woraus für das Mittel aus 20 Beobachtungen (Sat. III) — das ist für die in einer Lage des Instruments angestellte Beobachtungsreihe — folgen würde: *W. F.* $= +\, 0^s.0142$ oder ca. der 1400ste Theil der beobachteten AR-Differenz.

Aus 24 Beobachtungen (Sat. IV) ist der *W. F.* des Mittels nur $\pm 0^s.0129$ oder ca. der 2700ste Theil der gemessenen Grösse.

Das hier Mitgetheilte bezieht sich auf die zufälligen Beobachtungsfehler. Constante Fehler können zunächst durch die fehlerhafte Aufstellung des Instruments entstanden sein; wie schon erwähnt, war dieselbe aber so nahe berichtigt, dass der Einfluss auf die Beobachtungen nur ein sehr geringer sein kann, und dadurch, dass an jedem Abend in beiden Lagen des Instruments gleich viel Beobachtungen gemacht wurden, im Mittel verschwinden wird. Da die Beobachtungen sich aber auf ungleichartige Objecte (Planetenscheibe und sternartiger Mond) beziehen, so sind noch andere, in der verschiedenen Auffassung begründete, constante Fehler zu erwarten. Diese können zweierlei Art sein. Einmal ist es möglich, dass sowohl die Antritte als auch die Austritte des Randes der Scheibe, um gleichviel zu spät oder zu früh, im Vergleich zu den Antritten des Satelliten, beobachtet worden sind; der andere Fall ist der, dass vielleicht die Antritte der Scheibe stets zu früh, die Austritte aber zu spät oder umgekehrt — natürlich wieder im Vergleich zu den Antritten des Satelliten — beobachtet wurden. Der Fehler im erstgedachten Falle würde sich nur durch Beobachtungen an künstlichen Objecten finden lassen, was mir leider auszuführen nicht möglich war, in dem Endresultate wird aber ein solcher möglicherweise vorhandener Fehler wenigstens nahezu verschwinden, da ebensoviel Beobachtungen, bei welchen der Satellit vorausging, als solche, bei welchen er der Planetenscheibe folgte, angestellt worden sind. Der zweite der gedachten Fälle lässt eine Untersuchung zu und bietet sich dabei zugleich ein Mittel, die Grösse der zufälligen Beobachtungsfehler auch noch auf andere Weise zu finden. Bildet man nämlich die Differenzen zwischen den $\triangle\alpha$ bei vorausgehendem Jupiterrande und den $\triangle\alpha$ bei fol-

genden Jupiterrande, so muss sich der Durchmesser des Jupiter in der Richtung der täglichen Bewegung ergeben. Durch Vergleichung der so erhaltenen Werthe mit denen, welche sich — mit Zugrundelegung der Angaben über den Jupiterdurchmesser im Berliner Jahrbuch — berechnen lassen, werden constante Fehler sich innerhalb der Unsicherheit dieser Angaben finden lassen, nach Abzug solcher etwa auftretender constanter Abweichungen aber sich die zufälligen, bei den Beobachtungen begangenen Fehler ergeben. Ich habe diese Rechnung ausgeführt und stelle die Resultate im Folgenden zusammen.

Die ersten Columnen geben Datum und Durchmesser des Jupiter in der Richtung der täglichen Bewegung, wie derselbe direct aus den oben mitgetheilten Beobachtungen abzulesen ist.

Aus diesen Werthen — zunächst corrigirt wegen Phase — ist dann mit der Annahme 0.928 für das Axenverhältniss des Jupiterellipsoids, und unter Berücksichtigung der Stellung des Jupiter-Aequators gegen die Richtung der täglichen Bewegung zur Zeit der Beobachtungen der Aequatoreal-durchmesser des Jupiters berechnet worden und in Columne 3 angeführt. Columne 4 giebt die für die Entfernung zur Zeit der Beobachtung berechnete grosse Axe des Jupiterellipsoids mit der Annahme des Jahrbuchs: halbe grosse Axe in der Entfernung 1 = 99″.8. Die letzte Columne enthält endlich die Unterschiede zwischen Rechnung und Beobachtung.

Datum.	Durchmesser des Jupiter in der Richt. d. tgl. Bew.	Aequatoreal-Durchmesser beobachtet	Aequatoreal-Durchmesser berechnet	Differenz R — B
1868 Aug. 5	2s.876	43″.93	45″.42	(+1″.49)
„ 10	3.060	46.58	46.24	—0.34
„ 13	3.075	46.75	46.51	—0.24
„ 15	3.094	47.05	46.99	—0.06
„ 20	3.128	47.52	47.55	+0.03
„ 22	3.030	46.04	47.80	(+1.76)
„ 26	3.184	48.36	48.27	—0.09
Sept. 3	3.234	49.13	49.11	—0.02
„ 4	3.259	49.50	49.21	—0.29
„ 5	3.193	48.51	49.30	+0.79
„ 6	3.260	49.51	49.44	—0.07
„ 7	3.277	49.76	49.47	—0.29
„ 10	3.274	49.71	49.71	0.00
„ 17	3.304	50.15	50.15	0.00
„ 20	3.260	49.48	50.30	+0.82
1868 Sept. 24	3s.371	51″.14	50″.43	—0″.71
„ 28	3.284	49.82	50.51	+0.69
Oct. 9	3.298	50.06	50.39	+0.33
Nov. 19	2.980	45.46	46.50	(+1.04)
Dec. 12	2.816	43.09	43.18	+0.09
„ 14	2.786	42.65	42.90	+0.25
1869 Jan. 8	2.544	39.86	39.53	—0.33
„ 13	2.538	38.85	38.94	+0.09
„ 25	2.486	38.04	37.62	—0.42
Dec. 9	3.303	48.45	48.02	—0.43
„ 10	3.280	48.12	47.91	—0.21
„ 11	3.269	47.98	47.76	—0.22
1870 Jan. 11	2.923	43.20	43.60	+0.40
Febr. 7	2.720	40.07	39.86	—0.21
„ 25	2.520	37.05	37.74	+0.69
März 1	2.577	37.82	37.32	—0.50

Schliesst man die Beobachtungen 1868 Aug. 5, 22 und Nov. 19 aus (s. die Anmerkungen bei den Beobachtungen), so ergiebt die Summe der positiven Abweichungen 4″.18, die der negativen 4″.43. Beide Werthe heben sich im Mittel nahezu auf, eine Verschiedenheit in der Auffassung der An- und Austritte der Ränder scheint demnach nicht stattgefunden zu haben. Der *W. F.* des aus den Beobachtungen eines Abends resultirenden Durchmessers bestimmt sich aus den gefundenen Abweichungen zu $\pm$ 0″.267. Es ist oben gezeigt worden, dass der *W. F.* eines Fadenantrittes im Durchschnitt zu $\pm$0s.0516 anzunehmen sei, für den aus einer Beobachtung gefundenen Jupiterdurchmesser ergiebt sich demnach der *W. F.* $\pm$0s.0516 | 2 = $\pm$0s.0730; da nun an einem Abend durchschnittlich 22 Beobachtungen gemacht wurden, würde für den *W. F.* des Mittels $\pm$0s.0156 oder $\pm$0″.234 resultiren, was mit dem soeben auf anderem Wege abgeleiteten Werthe $\pm$0″.267 nahe übereinstimmt. Dass beide Werthe nicht noch besser übereinstimmen, darf nicht befremden, da der eine unter der Annahme, dass die Antritte von Mond und Jupiterrand sich mit gleicher Schärfe beobachten lassen, abgeleitet worden ist, während die Antritte der Monde jedenfalls mit geringerem *W. F.* zu beobachten sein werden.

Bothkamp, October 1872.

H. C. Vogel.

Aus einem Schreiben des Herrn Professors Dr. Galle, Directors der Sternwarte in Breslau, an den Herausgeber.

Zu meiner in No. 1914 der A. N. enthaltenen Beschreibung der hiesigen Beobachtungen des Sternschnuppenfalles vom 27. Nov. v. J. möchte ich noch als einen, wenn auch vielleicht geringfügigen Nachtrag hinzufügen, dass bei den Beobachtungen nach Mitternacht mir eine eigenthümliche Helligkeit des Himmels nach Osten und Südosten hin auffiel, als ob der Aufgang des Mondes nahe bevorstehe. Erst nach einigen Tagen, als ich auch von andern Beobachtern ähnliches berichtet fand, verglich ich die Mond-Ephemeride und überzeugte mich, dass der erst $16\frac{1}{2}^h$ an jenem Tage aufgehende und von dem Neumonde wenig mehr entfernte Mond die Ursache nicht gewesen sein könne. Es dürfte für jetzt unentschieden bleiben müssen, ob feinste, den gröberen nachfolgende Cometen-Partikeln oder andere, hiermit nicht zusammenhängende Ursachen diese Aufhellung des Himmelsgrundes bewirkten.

In Betreff der im Frühjahe v. J. von mir proponirten Beobachtungen der Phocäa-Opposition behufs etwaniger Brauchbarkeit derselben für Bestimmung der Sonnen-Parallaxe erhielt ich von Herrn *Stone* am Cap erst im späteren Herbst Nachricht, dahin lautend, dass dort das ungünstige Wetter den Versuch unmöglich gemacht hat. Auch *Gould* aus Cordoba hat mir geschrieben, hatte aber meinen Brief zu spät erhalten, um noch etwas thun zu können: äussere Hindernisse, die dort zu überwinden sind, kamen hinzu. Eine recht schöne Beobachtungsreihe hat *Brünnow* angestellt, deren vorzügliche Genauigkeit mich in der Möglichkeit der Anwendbarkeit der Methode aufs neue bestärkt hat. Desgleichen hat *Moeller* in Lund beobachtet. Beide Reihen können nun für dieses Mal zu dem obigen besonderen Zwecke nicht benutzt werden, auch nicht einmal eine Vergleichung beider ist möglich, da gerade nur ein einziger Abend correspondirend ist. Sonach muss der Versuch auf eine andere Zeit verschoben werden.

Breslau, den 5. Februar 1873.

J. G. Galle.

Anzeige.

There are surplus copies of some of the Publications of the Royal Observatory, Greenwich which may be obtained on application to the Astronomer Royal.

They include many of the Greenwich Observations 1841—1870 with Appendices, the Lunar and Planetary Reductions, *Hansen*'s Lunar Tables and *Maclear*'s Arc of Meridian.

It is requested that all correspondence on the subject of this letter may be addresset tho Astronomer Royal: „Royal Observatory, Greenwich, London, S.E."

In unserem Verlage erschien so eben:

Atlas coelestis novus.

Neuer Himmels-Atlas.

Darstellung der im mittleren Europa mit blossen Augen sichtbaren Sterne nach ihren wahren, unmittelbar vom Himmel entnommenen Grössen.

Von

Dr. Eduard Heis,

Professor der Mathematik und Astronomie an der Königl. Akademie zu Münster.

12 Karten, nebst Text (Catalogus stellarum) von XIII u. 181 Seiten.

Stark und elegant in engl. Leinen gebunden. — Preis 8 Thaler.

M. DuMont-Schauberg'sche Buchhandlung in Köln.

Inhalt:

(Zu No. 1928): Beobachtungen des Jupitersatelliten III und IV, behufs einer Bestimmung der Masse des Jupiter. Von Dr *H. C. Vogel*. 113. — Aus einem Schreiben des Herrn Prof. Dr. *Galle*, Directors der Sternwarte in Breslau, an den Herausgeber. 127. — Anzeigen. 127.

Kiel 1873. März 17.

Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 81. **No. 1929.** 9.

Definitive Bahnbestimmung der Cometen: III 1840, II 1842, I 1845, II 1869.

Von den neu zu berechnenden Cometen, deren Verzeichniss in der V. J. S. der Astronomischen Gesellschaft II, 4, pag. 217, von Herrn Prof. Dr. *Bruhns* mitgetheilt ist, übernahm ich die Bearbeitung der Cometen II und III 1840, II 1842, I 1845 und nebstdem die Bahnbestimmung des Cometen II 1869. Diese Wahl geschah auf Vorschlag des Herrn Prof. Dr. *Bruhns*, an welchen ich mich in dieser Beziehung wandte, um etwa eine doppelte Bearbeitung desselben Cometen nicht auszuführen. Bis auf den Cometen II 1840, der noch nicht vollständig berechnet wurde, ist die Bahnbestimmung der übrigen vier Cometen definitiv ausgeführt. Ehe ich aber das Resultat der ganzen Bearbeitung hersetze, will ich bemerken, dass für die älteren Cometen die Sonnenörter aus den *Leverrier*'schen Tafeln berechnet, und für den Cometen II 1869 dieselben aus dem Berliner Jahrbuch genommen wurden. Als Leitfaden zur Auffindung der Cometenbeobachtungen diente *Carl*'s Repertorium der Cometen und *Galle*'s Cometenverzeichniss. Es wurden sämmtliche Beobachtungen mit strengen Ephemeriden unter Berücksichtigung der Aberration und Parallaxe verglichen. Das Resultat dieser Operation wird bei jedem einzelnen Cometen mitgetheilt.

Comet III 1840.

Derselbe wurde eine kurze Zeit gesehen und beobachtet; die Beobachtungen wurden in den Astr. Nachr. veröffentlicht, mit Ausnahme einer Berliner Beobachtung von März 11, welche dem II. Bd. der Berl. Beob. entnommen und reducirt wurde, ferner mit Ausnahme der Pulkowaer Beobachtungen, welche nirgends publicirt wurden. Um aber auch diese letztgenannten Beobachtungen in die Rechnung aufzunehmen, begab ich mich im Juni 1872 nach Pulkowa, wo Se. Excellenz Herr *O. v. Struve* mir sein Manuscript der Beobachtungen, sowohl des Cometen III 1840, als auch des Cometen II 1840 bereitwilligst zur Verfügung stellte und nebstdem die Bewilligung gab, die mir fehlenden Beobachtungen anderer Cometen, besonders die des Cometen I 1845, aus den in der Pulkowaer Bibliothek vorhandenen Quellen zu ergänzen. Die Pulkowaer Beobachtungen des Cometen III 1840 habe ich reducirt und erlaube mir dieselben hier anzuführen:

1840	Mittl. Zt. Pulk.	$\alpha - *$		app. AR.	app. Decl.	Vergl. St.
März 19	16h 22m 15s	− 2s.32	+ 4′ 56″.8	22h 50m 56s.30	+ 25° 24′ 58″.3	1
„ 20	16 41 12	−32.38	—	22 56 26.10	—	2
„ 20	16 46 40	—	+ 2 28.9	—	+ 25 0 14.8	2
„ 20	16 51 49	−29.83	—	22 56 28.65	—	2
„ 21	16 29 13	+13.01	+ 5 16.8	23 1 43.72	+ 24 35 43.2	3
„ 23	15 52 17	+ 0.09	+ 2 3.9	23 11 58.24	+ 23 44 52.8	4
„ 26	16 1 25	−38.93	—	23 26 53.27	—	5
„ 26	16 13 0	—	+ 3 14.6	—	+ 22 23 6.1	5
„ 26	16 20 51	−34.93	—	23 26 57.27	—	5

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1840.0

1.	22h 50m 59s.18	+ 25° 20′ 6″.86	Zwei Meridianbest. in Pulkowa
2.	22 56 59.02	+ 24 57 51.16	Eine „ „ „
3.	23 1 31.24	+ 24 30 31.16	Drei „ „ „
4.	23 11 58.66	+ 23 42 52.96	Zwei „ „ „
5.	23 27 32.64	+ 22 19 54.80	Zwei „ „ „

Für die Beobachtung März 27 fand sich kein passender Vergleichstern.

Nach Vergleichung sämmtlicher Beobachtungen mit einer Ephemeride, welche mit Zugrundelegung der *Rümker*'schen Elemente, Astr. Nachr. Bd. 17 pag. 232, und der verbesserten Sonnenörter berechnet wurde, ergab sich folgendes Resultat im Sinne B-R.

No.	Ort u. Tag d. Beob.			$d\alpha \cos\delta$	$d\delta$
1	Berlin	März	6	+ 21″27	— 14″0
2	„	„	7	+ 25.76	— 20.4
3	„	„	10	+ 16.47	— 20.9
4	Hamburg	„	10	+ 27.95	— 19.7
5	Berlin	„	11	+ 9.92	— 25.4
6	Breslau	„	11	+ 27.12	— 11.6
7	Hamburg	„	14	+ 19.94	— 0.2
8	Altona	„	15	+ 27.04	— 16.4
9	Hamburg	„	15	+ 26.57	— 28.0
10	Bonn	„	16	+ 19.55	— 15.0
11	Pulkowa	„	19	+ 22.89	— 17.1
12	Hamburg	„	20	+ 29.97	+ 3.6
13	Pulkowa	„	20	+ 19.37	—
14	„	„	20	—	— 21.5
15	„	„	20	+ 21.55	—
16	Hamburg	„	21	+ 17.28	— 11.3
17	Pulkowa	„	21	+ 23.94	— 17.8
18	Berlin	„	22	+ 15.69	— 23.3
19	Pulkowa	„	23	+ 17.81	— 13.9
20*	Hamburg	„	24	— 13.67	— 8.2
21	Kremsmünster		26	+ 11.60	— 18.8
22	Pulkowa	„	26	+ 10.18	—
23	„	„	26	—	— 22.2
24	„	„	26	+ 11.60	—

Die Beobachtung No. 20* wurde weggelassen und bei No. 21 wurde nur die Vergleichung mit α Pegasi berücksichtigt. Die übrigen Unterschiede wurden, wie das Schema zeigt, in 4 Gruppen getheilt und die mittleren Correctionen, wie folgt gefunden:

I	März	10.0	$d\alpha\cos\delta$ = + 21″.41	$d\delta$ = — 18″.67	Gew. 1
II	„	16.0	+ 23.20	— 15.33	„ 1
III	„	21.0	+ 20.80	— 14.03	„ 1
IV	„	26.0	+ 11.13	— 20.50	„ ½

Nach Anbringung von $d\alpha$ und $d\delta$ an die Ephemeride sind die verbesserten Cometenörter, bezogen auf mittl. Aeq. 1840.0:

	α	δ
I	328° 22′ 32″.1	+ 28° 35′ 47″.2
II	337 35 52.0	+ 26 46 41.7
III	344 35 17.7	+ 24 51 34.3
IV	350 58 28.5	+ 22 40 14.6

Ein Versuch, diesen Normalörtern entsprechende Elemente durch die Aenderung der curtirten Distanzen zu ermitteln, führte zu keinem befriedigenden Resultate: deswegen wurde die Methode der kleinsten Quadrate zu Hülfe genommen. Die Anwendung dieses Mittels erschien noch aus dem Grunde wichtig, dass der Comet periodisch sein sollte. Indess zeigte es sich, dass die Auflösung der Bedingungsgleichungen mit Beibehaltung von de auf ausserordentlich kleine Divisoren führt, und sogar unter Anwendung von 7stelligen Logarithmentafeln nicht gestattet, die Correctionen der Elemente mit verlässlicher Genauigkeit zu bestimmen. Deswegen musste die Aufgabe unter der Bedingung $de = 0$ aufgelöst werden, und hierzu dienten folgende Bedingungsgleichungen, welche schon durch die Quadratwurzel der Gewichte multiplicirt worden sind:

A. R.

$(10^4\, dT)$	$(10^5\, dlq)$	$d\omega$	$d\Omega$	di	n	
9.45710_n	+ 0.01447	+ 9.59769	+ 9.33807	+ 9.61478	+ 1.33062_n	= 0
9.40257_n	+ 9.67984	+ 9.51184	+ 9.37813	+ 9.61157	+ 1.36549_n	= 0
9.35342_n	+ 8.94353	+ 9.44684	+ 9.42498	+ 9.58471	+ 1.31806_n	= 0
9.06549_n	+ 9.14044_n	+ 9.15517	+ 9.23541	+ 9.29927	+ 0.80794_n	= 0

Declination.

9.33627	+ 8.74282_n	+ 9.37258_n	+ 9.11552_n	+ 9.66711	+ 1.27114	= 0
9.38694	+ 7.73923	+ 9.45048_n	+ 8.99897_n	+ 9.58152	+ 1.18554	= 0
9.41390	+ 9.14466	+ 9.49119_n	+ 8.89586_n	+ 9.50036	+ 1.14706	= 0
9.19178	+ 9.27760	+ 9.28114_n	+ 8.55345_n	+ 9.17217	+ 1.07319	= 0

Aus diesen Grössen, in welchen die Coefficienten logarithmisch angesetzt sind, ergeben sich nachstehende Finalgleichungen:

$0.4083\ (10^1\,dT)$	$-0.3658\ (10^5\,d\,lq)$	$-0.5053\ d\omega$	$-0.2814\ d\Omega'$	$-0.0322\ di'$	$+30.7018 = 0$
-0.3658	$+1.3831$	$+0.5018$	$+0.3280$	$+0.6764$	$-30.9224 = 0$
-0.5053	$+0.5018$	$+0.6089$	$+0.3530$	$+0.0883$	$-38.0927 = 0$
-0.2814	$+0.3280$	$+0.3530$	$+0.2393$	$+0.1950$	$-22.3360 = 0$
-0.0322	$+0.6764$	$+0.0883$	$+0.1950$	$+1.0079$	$-6.8549 = 0$

Denselben genügen folgende Correctionen der Aequatorial-Elemente:

$$dT = -0.05762$$
$$d\,lq = +0.0000996$$
$$d\,\omega = -6'\ 31''.05$$
$$d\Omega' = -0\ \ 40.37$$
$$di' = +0\ \ 24.03$$

Nach Anbringung dieser Grössen an die zu Grunde gelegten *Rümker*'schen Elemente ergeben sich die wahrscheinlichsten Aequatorial- und Eklipticalelemente:

$$T = 1840\ \text{April}\ 2.47503\ \text{M. B. Z.}$$

$$\left.\begin{array}{l} \pi' = 322^\circ 17'\ 57''.62\ \ldots\ \pi = 324^\circ\ 5'\ 6''.93 \\ \Omega' = 187\ \ 7\ 35.27\ \ldots\ \Omega = 186\ \ 2\ 11.63 \\ i' = 56\ 33\ 38.77\ \ldots\ i = 79\ 52\ 17.75 \end{array}\right\} \text{m. Aeq. 1840.0}$$

$$log\ q = 9.8741944$$

Direct.

Zur definitiven Prüfung der ganzen Rechnung wurden die gefundenen Elementen-Correctionen in die Bedingungsgleichungen substituirt, und aus den wahrscheinlichsten Elementen eine Ephemeride für die Zeit der Normalörter berechnet; die übrigbleibenden Unterschiede sind nun:

	Aus d. Bedingungsgl.		Aus d. Ephemer.	
I	$d\alpha\cos\delta = -0''.2$,	$d\delta = -1''.8$; resp.	$-0''.2$,	$-1''.8$
II	-0.3	$+1.5$	-0.2	$+1.6$
III	$+0.8$	$+2.0$	$+0.9$	$+1.8$
IV	-1.2	-3.8	-1.5	-3.9

Comet II 1842.

Bei diesem Cometen wurden die Elemente *Petersen*'s, Astr. Nachr. Bd. 20, pag. 274 der Rechnung zu Grunde gelegt, und das Resultat der Vergleichung der Beobachtungen mit der Ephemeride stellte sich wie folgt heraus:

No.	Ort u. Tag d. Beob.			$d\alpha\cos\delta$	$d\delta$	Gew.
1	Paris	Oct.	28	$+22''.80$	$+2''.9$	2
2	„	„	30	-12.57	-10.0	2
3	„	Nov.	2	$+4.92$	-17.4	1
4	Marseille	„	3	$+20.53$	-35.7	0
5	„	„	4	$+7.50$	-83.1	0
6	Paris	„	4	$+27.69$	-14.1	1
7	Berlin	„	5	$+5.14$	-15.2	16
8	Bonn	„	5	$+17.89$	-4.6	10
9	Göttingen	„	5	$+31.78$	-20.7	0
10	Marseille	„	5	$+13.72$	-38.3	0
11	Berlin	Nov.	7	$+1''.77$	$-15''.2$	2
12	Altona	„	7	-15.86	$+10.6$	2
13	Hamburg	„	7	$+24.43$	$+14.4$	1
14	Altona	„	8	$+2.43$	-7.3	3
15	Berlin	„	8	$+1.54$	-22.4	20
16	Bonn	„	8	$+13.78$	-16.5	9
17	Göttingen	„	8	$+5.99$	-6.7	2
18	Hamburg	„	8	$+18.57$	-41.6	0
19	Altona	„	9	-5.13	-0.9	3
20	Bonn	„	9	$+13.21$	-13.3	8
21	Göttingen	„	9	-4.31	-17.6	1
22	Hamburg	„	9	$+11.69$	-27.6	8
23	Marseille	„	9	$+42.66$	-102.3	0
24	Altona	„	10	-15.67	-3.3	1
25	Bonn	„	10	$+4.44$	-13.8	10
26	Göttingen	„	10	$+9.75$	-43.3	0
27	Marseille	„	10	$+5.60$	-47.8	0
28	„	„	11	-19.61	$+127.8$	0
29	Berlin	Nov.	12	-8.47	-20.8	5
30	Marseille	„	12	$+42.17$	-44.1	0
31	„	„	13	$+43.98$	$+30.7$	0
32	Berlin	„	14	-10.86	-28.3	5
33	Marseille	„	14	$+5.21$	-52.2	0
34	Hamburg	„	15	$+10.53$	-23.4	3
35	„	„	16	$+9.84$	-20.2	2
36	Bonn	„	17	$+4.87$	-14.7	9
37	Hamburg	„	17	$+7.13$	$+9.9$	10
38	Marseille	Nov.	19	$+22.20$	$+16.9$	0
39	Hamburg	„	20	-17.67	$+34.8$	0
40	Altona	„	21	$+0.73$	$+0.4$	1
41	Bonn	„	21	$+13.64$	$+2.8$	10
42	Hamburg	„	21	$+12.37$	-16.3	11
43	Marseille	„	21	-3.43	$+2.3$	1
44	Cambridge	„	24	$+5.48$	$+13.1$	1
45	Greenwich	„	24	-16.16	-15.4	2
46	Marseille	„	24	-16.31	$+9.7$	1
47	Cambridge	„	25	$+4.78$	$+2.1$	1
48	Greenwich	„	25	-15.51	-9.3	3
49	Cambridge	„	26	$+0.98$	-3.8	2
50	Greenwich	„	26	-6.03	-2.8	10
51	Marseille	„	26	$+35.93$	-22.8	0
52	Kremsmünster		27	-14.61	-6.4	10

Die Vergleichung der Altonaer Beobachtungen bezieht sich auf Bd. 20 pag. 166 der Astron. Nachr. Die Berliner Beobachtungen wurden dem II. Bd. der Berl. Beob. entnommen und reducirt; für Nov. 11 fand sich kein passender Vergleichstern, und bei Nov. 12 sind die Vergleichsterne verwechselt, stat $*(f)$ soll $*(g)$ stehen. Die Cambridger Beobachtungen verdanke ich der freundlichsten Mittheilung des Herrn Prof. Dr. *Karlinski*: Cambridge Nov. 26 wurden die 4 ersten Vergleichungen in ΔR, als stark von den übrigen abweichend, weggelassen. Marseille Nov. 5 wurde die Position von γ Draconis nach dem Berliner Jahrbuch corrigirt. Die Leidener Beobachtungen sind in Bogenminuten angegeben, und hiermit zur strengen Vergleichung untauglich. Die Differenzen, bei welchen in der letzten Columne 0 steht, wurden ausgeschlossen, und das Gewicht der übrigen wurde der Anzahl der Vergleichungen proportional gesetzt. Hierauf wurden aus den in vier Gruppen getheilten Unterschieden folgende Correctionen der Ephemeride ermittelt:

I	Nov. 2.0	$d\alpha\cos\delta = +9''.82$,	$d\delta = -10''.47$	Gew. 1.0
II	„ 9.0	$+4.84$,	-15.93	2.0
III	„ 16.0	$+2.05$	-11.45	1.0
IV	„ 24.0	-0.37	-5.33	1.5

Wornach die Normalörter, bezogen auf mittl. Aeq. 1842.0, sich ergeben:

	M. B. Z.	α	δ
I	Nov. 2.0	261° 38′ 7″.0	+ 60° 32′ 30″.1
II	„ 9.0	274 3 57.0	+ 40 31 37.6
III	„ 16.0	282 5 10.5	+ 12 56 38.0
IV	„ 24.0	287 25 3.6	− 15 4 40.3

Um eine diesen Oertern genügende Bahn abzuleiten, wurden die Differentialquotienten berechnet und folgende Bedingungsgleichungen gefunden:

A. R.

$(10^3\,dT)$	$(10^5\,dlq)$	$d\omega'$	$d\Omega'$	di'	n	
9.83407	+ 0.64493	+ 0.00394	+ 9.83113_n	+ 9.87348_n	+ 0.99211	= 0
0.28176	+ 0.89453	+ 0.19754	+ 9.87576_n	+ 9.83435_n	+ 0.83537	= 0
0.36218	+ 0.72325	+ 9.94005	+ 9.53782_n	+ 9.37009_n	+ 0.31175_n	= 0
0.59243	+ 0.63592	+ 9.63865	+ 9.33012_n	+ 8.86852_n	+ 9.65625	= 0

Declinat.

0.57526	+ 9.14337	+ 8.87256	+ 9.99979	+ 9.99037	+ 1.01995	= 0
1.04795	+ 0.74337_n	+ 0.07253_n	+ 0.14869	+ 0.06872	+ 1.35274	= 0
1.06119	+ 0.86042_n	+ 0.18262_n	+ 9.55854	+ 9.43610	+ 1.05881	= 0
1.09178	+ 0.87748_n	+ 0.18839_n	+ 9.60165_n	+ 8.91970_n	+ 0.81478	= 0

Diese Gleichungen sind schon durch die Quadratwurzel der oben neben den Correctionen angesetzten Gewichte multiplicirt und die Coefficienten logarithmisch angegeben. Die Endgleichungen, aus denen die Verbesserungen der Elemente bestimmt wurden, sind:

$448.7380\,(10^3 dT)$	$-190.8640\,(10^5 dlq)$	$-42.0984\,d\omega'$	$+15.1843\,d\Omega'$	$+16.2306\,di'$	$+480.6851 = 0$
-190.8640	$+267.8294$	$+52.5392$	-18.9046	-17.9193	$-361.5000 = 0$
-42.0984	$+52.5392$	$+10.5517$	-3.7856	-3.6653	$-75.6364 = 0$
$+15.1843$	-18.9046	-3.7856	$+4.4614$	$+3.8755$	$+56.1353 = 0$
$+16.2306$	-17.9193	-3.6653	$+3.8755$	$+3.4955$	$+51.6743 = 0$

Aus diesen Gleichungen ergeben sich endlich die gesuchten Grössen:

$10^3\,dT = -0.5784$
$10^5\,dlq = -0.5636$
$d\omega' = +4''.143 \ldots d\omega = +1''.50$
$d\Omega' = -6.553 \ldots d\Omega = -7.33$
$di' = -3.378 \ldots di = -2.11$

Nach Anbringung dieser Verbesserungen an die zu Grunde gelegten Elemente *Petersen*'s, ergiebt sich folgende definitive Bahn des Cometen:

$T = 1842$ Dec. 15.99370 M. B. Z.
$\pi' = 76°28'\ 16''.42 \ldots \quad \pi = 88°20'\ 56''.74$
$\Omega' = 206\ 40\ 26.92 \ldots \quad \Omega = 207\ 48\ 48.78$ } m. Aeq. 1842.0
$i' = 85\ 30\ 43.87 \ldots \quad i = 106\ 25\ 53.36$
$\log q = 9.7027914$

Die Grössen π', Ω', i' beziehen sich auf den Aequator, die π, Ω, i auf die Ekliptik.

Die Substitution der ermittelten Verbesserungen der Elemente in die Bedingungsgleichungen, und die Berechnung der Ephemeride aus den definitiven Elementen führten zum folgenden Resultate:

	Bedingungsgl.	Ephemer.
I	$d\alpha\cos\delta = +1''.6$, $d\delta = +1''.3$;	resp. $= +1''.7, +1''.5$
II	-1.2	-1.1 -1.1
III	-0.3	$+0.7$ -0.2 $+0.5$
IV	$+0.8$	-0.1 $+0.9$ -0.1

Comet I 1845.

Von diesem Cometen lag eine ziemlich grosse Reihe von Beobachtungen vor, und ausserdem wurde eine be-

deutende Anzahl von Vergleichsternen von *Rümker* am Meridiankreis bestimmt; das Verzeichniss dieser Sterne ist im 23. Bd. pag. 147 der Astr. Nachr. angeführt, und dasselbe diente mir zur wiederholten Reduction der meisten Marseiller Beobachtungen, sowie der Genfer Beobachtung von Febr. 5. Näheres darüber wird unten bemerkt. — Die mir fehlenden Beobachtungen dieses Cometen von *Lassell* in Starfield, von *Glaisher* und *Reade* in Hartwell, sowie die Wiener Beobachtungen von *Schaub*, verdanke ich einer Mittheilung des Herrn Prof. *Karlinski*: die Londoner Beobachtungen entnahm ich in Pulkowa den Bish. Observations.

Als Grundlage der Rechnung wurden die aus 26 Beobachtungen abgeleiteten Elemente *Nicolai*'s, Astr. Nachr. Bd. 23, pag. 170, genommen, und die Vergleichung sämmtlicher Beobachtungen mit denselben ergab folgende Unterschiede im Sinne B-R, wie bei obigen Cometen:

No.	Ort u. Tag d. Beob.			$d\alpha \cos\delta$	$d\delta$	Bemerkung.
1	Berlin	1844	Dec. 28	−2″.78	−3″.1	
2	Altona	1845	Jan. 3	+ 0.23	—	
3	Hamburg	„	3	− 3.40	+ 1.5	
4	Mannheim	Jan.	9	+ 5.32	+10.4	
5	Altona	„	10	− 3.94	− 3.3	
6	Berlin	„	10	− 4.83	− 1.5	
7	Bonn	„	10	− 8.20	+ 1.1	
8	Hamburg	„	10	− 1.91	− 7.7	
9	Paris	„	10	−11.57	−14.8	
10	Altona	„	11	−14.72	−16.0	
11	Berlin	„	11	+ 0.56	− 9.8	
12	Göttingen	„	11	− 4.47	− 9.3	
13	Hamburg	„	11	− 3.04	− 0.1	
14	Paris	„	11	− 3.57	−16.5	
15	Göttingen	„	12	+ 1.00	−18.0	
16	Hamburg	„	12	+ 4.99	− 5.6	
17	Berlin	Jan.	13	− 4.51	− 7.8	
18	Hamburg	„	13	+ 7.46	−10.3	
19	Königsberg	„	13	+ 3.85	− 8.0	
20	„	„	13	− 6.90	+ 7.2	
21	London	„	13	−14.84	− 4.4	
22	Berlin	„	14	− 9.12	−12.2	
23	Königsberg	„	14	− 5.13	− 5.1	
24	„	„	14	−14.69	− 8.3	
25	Bonn	„	15	− 8.66	−10.1	
26*	Königsberg	„	15	+40.64	−236.8	
27	„	„	15	−18.24	−10.9	
28*	Marseille	„	17	+17.27	−24.2	
29	Bonn	„	18	− 5.14	−15.0	
30	London	„	18	−10.81	− 8.3	
31	London	1845	Jan. 18	+ 8″.51	−15″.1	
32*	Marseille	„	18	+20.56	+ 2.5	
33*	Starfield	„	19	−29.37	+ 5.2	
34	London	„	20	+ 4.54	− 7.2	
35*	Marseille	„	20	+16.03	−15.6	
36	Starfield	„	20	− 9.60	+12.1	
37	Starfield	Jan.	24	+ 3.05	− 9.3	
38*	Marseille	„	25	+ 5.15	−39.4	
39	Berlin	„	27	− 2.07	−11.1	
40*	Greenwich	„	27	−29.82	+ 0.1	
41	London	„	27	− 3.77	−13.3	
42	Wien	„	27	− 2.92	− 2.6	
43	Berlin	„	28	− 1.00	− 5.3	
44*	Kremsmünster	„	28	−19.28	−14.7	
45*	Padua	„	29	+30.56	−41.5	
46	Berlin	„	30	+ 6.87	−13.6	
47	Hamburg	„	30	+14.31	− 6.5	
48*	Kremsmünster	„	30	−25.06	− 5.0	
49	Padua	„	30	− 0.27	+ 4.8	
50	Wien	„	30	− 1.15	− 6.1	
51*	London	„	31	+19.68	−14.2	
52	„	„	31	+ 8.23	+ 0.5	
53*	Greenwich	Febr.	2	−15.09	−22.9	
54*	Kremsmünster	„	2	−32.96	−19.5	
55*	„	„	2	−36.39	−34.1	
56	London	„	2	− 4.22	−10.9	
57*	Padua	„	2	− 6.65	−37.8	
58	Wien	„	2	− 7.06	− 4.5	
59	Hamburg	„	3	+ 0.90	−12.0	
60	London	„	3	+ 1.94	−13.5	
61	„	„	3	+ 2.10	−12.0	
62	Marseille	„	3	+ 1.30	+ 1.6	R.V. No. 223
63*	Padua	„	3	−32.08	− 0.4	
64	Berlin	„	4	+ 4.68	− 9.2	
65	Greenwich	„	4	−14.89	+ 6.3	
66	Mannheim	„	4	− 0.95	−16.6	
67	Marseille	„	4	− 1.35	+ 8.2	
68*	Padua	„	4	− 5.05	+31.9	Decl. um 5′ vergrössert
69	Genf	„	5	− 0.54	− 1.6	R.V. No. 208
70	Hamburg	„	5	−11.68	− 5.4	
71*	Marseille	„	5	− 8.02	−29.2	R.V. Nr. 214
72*	Padua	„	5	−23.24	+20.0	
73	Greenwich	Febr.	6	−13.15	+ 9.2	
74*	Hamburg	„	6	+24.27	− 2.3	
75	London	„	6	− 6.19	−24.8	
76	Marseille	„	6	− 1.56	+12.8	
77	Genf	„	7	− 7.44	− 8.3	

No.	Ort u. Tag d. Beob.			$d\alpha \cos\delta$	$d\delta$	Bemerkung.
78	Greenwich	Febr.	7	−24″.95	+12″.3	
79	Hamburg	„	7	− 1.61	+10.4	
80	Kremsmünster		7	−18.62	− 8.0	AR um 10s vergrössert.
81	London	„	7	−12.80	−12.2	
82	Marseille	„	7	− 6.22	+24.3	R. V. No. 192 und 194
83*	Padua	„	7	−31.96	+41.0	
84	Bonn	„	8	−11.48	−11.6	
85	Hamburg	„	8	− 8.36	−17.8	
86*	Kremsmünster	„	8	−68.25	+13.4	
87	Königsberg	„	8	+ 3.94	+ 3.8	
88	„	„	8	+ 2.79	− 1.5	
89	Mannheim	„	8	−10.38	−22.9	
90	Starfield	„	8	−14.34	+ 9.1	
91	Wien	„	8	+10.95	+ 5.8	
92	Bonn	„	9	− 5.56	− 0.3	
93	Hamburg	„	9	−10.10	+17.4	
94*	Kremsmünster	„	9	−30.17	+ 4.9	
95	„	„	10	−20.51	−12.2	
96	Mannheim	„	10	−24.49	− 5.6	
97	Marseille	„	10	−10.95	−11.8	R. V. No. 176
98	Wien	„	10	+ 5.09	−22.8	
99	Greenwich	„	11	−12.01	+19.8	
100	Königsberg	„	11	− 3.85	− 9.7	Decl. um 1′ verkleinert
101*	Kremsmünster	„	11	−88.64	−143.7	
102	London	„	11	−25.59	− 8.7	
103	„	„	11	− 5.28	+ 2.9	
104	Marseille	„	11	− 8.76	− 0.5	in Decl. die letzten Vergl. weggel.
105*	Padua	„	11	−23.57	−42.1	
106	Königsberg	„	12	− 2.71	− 0.3	
107*	Kremsmünster	„	12	− 4.43	−36.5	
108	Mannheim	„	12	− 8.42	+16.7	
109*	Padua	„	12	+21.49	+ 4.3	
110	Wien	„	12	− 2.07	+ 2.9	
111*	Kremsmünster	„	13	−36.08	−99.5	
112	Marseille	„	13	−21.68	+17.6	
113	Padua	„	13	− 4.52	− 1.4	
114	Königsberg	„	14	+ 1.01	−19.0	
115*	Marseille	„	14	−83.37	−24.6	
116	Starfield	„	14	+13.74	+ 1.5	
117	Marseille	„	15	−14.10	+ 7.2	R. V. No. 25; die 2. Vergl. weggel.
118	„	„	17	+ 8.24	+ 7.3	
119	Hamburg	„	18	−16.37	−19.4	
120*	Marseille	„	18	−35.14	−24.4	R. V. No. 128 und 130
121	Hamburg	„	19	+ 6.94	− 2.3	
122*	Marseille	„	19	+16.22	+16.8	R. V. No. 110
123	Hamburg	Febr.	24	+ 7.67	+ 0.5	
124	Marseille	„	24	+ 1.88	+ 4.5	R. V. Nr. 61, 69
125	Berlin	„	25	+ 4.71	− 2.8	
126	Königsberg	Febr.	25	− 6″.20	− 3″.2	
127*	Mannheim	„	25	−27.18	−31.6	
128*	Marseille	„	25	−35.18	+28.2	
129*	Padua	„	25	−17.24	−15.2	
130	Hamburg	„	26	+ 5.78	− 4.0	
131	Genf	„	27	− 7.45	+ 1.8	
132	Hamburg	„	27	− 0.29	− 0.2	
133*	Marseille	„	27	−11.89	−23.3	R. V. No. 53
134	Padua	„	27	− 6.30	−11.0	
135*	Kremsmünster	„	28	−26.24	− 0.3	
136	Mannheim	„	28	− 8.11	− 2.9	
137*	Marseille	„	28	−52.60	+30.2	
138	Hamburg	März	1	+ 9.08	− 0.7	
139*	Kremsmünster	„	1	− 50.35	−37.9	
140	Marseille	„	1	−12.30	+14.4	R. V. No. 42, 49
141	Wien	„	1	+ 3.21	+ 2.1	
142	Berlin	März	3	− 2.67	+ 4.7	
143*	Greenwich	„	3	+40.20	+15.5	
144	Marseille	„	3	− 5.19	−20.3	W. 9b Nr. 713, 789
145*	„	„	4	−12.22	−872.2	W. 9b Nr. 649, 702
146*	Greenwich	„	5	−15.68	+51.9	
147	Hamburg	„	5	+ 3.36	+16.3	
148*	Hartwell	„	5	−18.23	+276.9	
149	Königsberg	„	5	+ 7.77	− 4.1	
150	Marseille	„	5	−14.94	+11.4	W. 9b 627 – R. V. No. 38; in Decl. W. 683
151	Berlin	„	6	− 1.64	− 7.2	
152	Hartwell	„	6	− 4.79	+15.5	
153*	Kremsmünster		6	−110.05	−18.9	
154*	Mannheim	„	6	−30.53	+16.4	
155	Hartwell	„	7	− 2.25	—	
156	Königsberg	„	7	− 3.00	+ 5.5	
157	Kremsmünster		7	+16.48	+ 1.5	
158	Mannheim	„	7	−10.34	+10.2	
159	Marseille	„	7	− 4.80	−24.8	W. 9b 511, 549
160	Berlin	„	8	− 6.15	+ 2.4	
161*	Greenwich	„	8	−150.12	+32.1	
162*	Hamburg	„	8	−23.70	−50.0	
163*	Hartwell	„	8	−22.05	+47.8	
164*	Kremsmünster		8	+48.14	+44.0	
165	Wien	„	8	+15.00	− 3.0	
166	Genf	„	9	−15.15	− 1.3	
167	Königsberg	„	9	− 1.05	+14.1	
168*	Kremsmünster		9	+ 3.30	−126.3	
169	Hartwell	„	11	+ 4.93	−14.2	
170*	Marseille	„	11	+ 0.30	+37.3	
171*	Starfield	„	11	−32.53	−916.8	
172	Berlin	„	12	− 3.60	− 5.3	

No.	Ort u. Tag d. Beob.		$d\alpha \cos\delta$	$d\delta$	Bemerkung.
173	Genf	März 12	−12″.28	+4″.2	
174	Greenwich	„ 12	−13.78	− 2.2	
175*	Hartwell	„ 12	−94.23	− 6.7	
176*	Marseille	„ 12	−59.77	−842.3	
177*	Berlin	März 30	+34.36	+36.5	

Die Bezeichnung der letzten Columne ist so zu verstehen, dass statt der *Valz*'schen Vergleichsterne die *Rümker*'schen aus dem oben citirten Verzeichniss genommen wurden; dasselbe gilt von *W*.

Die mit * bezeichneten Unterschiede wurden ausgeschlossen, und die übrigen nach dem Schema in 7 Gruppen getheilt. Die Beobachtung No. 177 ist nach Angabe *Encke*'s, Bd. 23, pag. 190 der Astr. Nachr. auf 20″ bis 30″ unsicher.

Hierauf ergeben sich die Correctionen der Ephemeride:

		$d\alpha \cos\delta$	$d\delta$	Gew.
I	Jan. 1.0	= −1″.98	= −0″.80	= 0.25
II	„ 11.0	−3.41	−7.01	1.00
III	„ 16.0	−5.55	−6.89	1.00
IV	Febr. 1.0	−0.51	−6.00	1.50
V	„ 11.0	−7.40	−1.06	2.00
VI	„ 27.0	−0.61	−0.13	0.75
VII	März 8.0	−2.06	−0.44	1.00

Nach Anbringung von $d\alpha$ und $d\delta$ an die Ephemeride sind die Normalörter des Cometen bezogen auf mittl. Aeq. 1845.0 die folgenden:

	M. B. Zt.		α	δ
I	Jan.	1.0	293°13′ 46″.6	+37°40′ 57″.8
II	„	11.0	289 48 7.1	+41 48 17.1
III	„	16.0	287 19 20.9	+44 10 46.3
IV	Febr.	1.0	269 32 10.0	+54 58 57.2
V	„	11.0	224 54 55.7	+62 15 39.4
VI	„	27.0	148 26 55.0	+18 25 20.0
VII	März	8.0	139 49 38.0	+ 1 38 21.8

Um eine diesen Oertern sich gut anschliessende Bahn zu deduciren, wurde die Methode der kleinsten Quadrate angewendet. Die Bedingungsgleichungen sind mit Berücksichtigung der oben angesetzten Gewichte die folgenden:

AR.

$(10^3 dT)$	$(10^5 dlq)$	$d\omega'$	$d\Omega'$	di'	n	
0.42787	+9.06225$_n$	+9.66035$_n$	+9.26682$_n$	+9.56470$_n$	+9.99564	=0
0.82376	+9.45497	+0.05858$_n$	+9.81989$_n$	+9.87704$_n$	+0.53275	=0
0.87521	+9.77989	+0.10927$_n$	+9.91740$_n$	+9.87521$_n$	+0.74429	=0
1.15928	+0.07584	+0.36113$_n$	+0.17862$_n$	+9.77336$_n$	+9.79562	=0
1.20755	+0.82460$_n$	+0.19981$_n$	+0.20796	+0.07520	+1.01975	=0
0.77138$_n$	+0.85172$_n$	+0.19108	+0.58705	+9.84912	+9.72286	=0
0.72221$_n$	+0.70851$_n$	+0.08379	+0.49602	+9.33734	+0.31387	=0

Declination.

9.94161$_n$	+0.45449	+9.32063	+8.85019	+8.93276$_n$	+9.60206	=0
0.02112$_n$	+0.80225	+9.10396	+8.70423$_n$	+9.46725$_n$	+0.84572	=0
9.73332$_n$	+0.84585	+8.84703$_n$	+9.31874$_n$	+9.57768$_n$	+0.83822	=0
0.59842	+1.16139	+0.20427$_n$	+0.26493$_n$	+0.04207$_n$	+0.86620	=0
1.32165	+1.37049	+0.70670$_n$	+0.67697$_n$	+0.20062$_n$	+0.17583	=0
1.07429	+1.25251	+0.55536$_n$	+9.30809	+9.50581	+9.05147	=0
0.88894	+1.21523	+0.49332$_n$	+8.52819	+8.96990	+9.64345	=0

Aus diesen Gleichungen erhält man folgende Endgleichungen:

1297.4044 $(10^3 dT)$	+ 860.6641 $(10^5 dlq)$	− 272.8733 $d\omega'$	− 150.3999 $d\Omega'$	− 38.8855 di'	+ 284.7088	=0
860.6641	+ 1571.0083	− 267.5555	− 192.3470	− 66.1197	+ 165.6699	=0
−272.8733	− 267.5555	+ 65.9736	+ 38.9372	+ 11.2065	− 46.8648	=0
−150.3999	− 192.3470	+ 38.9372	+ 56.8578	+ 17.1393	− 4.9513	=0
− 38.8855	− 66.1197	+ 11.2065	+ 17.1393	+ 7.6582	− 9.2962	=0

Denselben wird durch nachstehende Elementen-Correctionen Genüge geleistet:

$$10^3 dT = -1.8712$$
$$10^5 dlq = -0.9086$$
$$d\omega' = -10''.082 \ldots d\omega = -9''.58$$
$$d\Omega' = -1.894 \ldots d\Omega = -1.73$$
$$di' = +2.856 \ldots di = +3.11$$

Bei der Berechnung der Bedingungsgleichungen wurde auch die Grösse *de* mitgenommen, und dem entsprechend die Aufgabe gelöst; es zeigte sich aber schliesslich eine unbedeutende hyperbolische Correction für *de*, deswegen wurde dieselbe weiter nicht berücksichtigt, und nur eine parabolische Bahn abgeleitet.

Die Vereinigung der gefundenen Correctionen mit den obgenannten Elementen *Nicolai*'s ergab folgendes definitives Elementensystem:

$T = 1845$ Januar 8.19428 M. B. Z.
$\pi' = 86^\circ 53' 42''.46$ . . $\pi = 91^\circ 19' 45''.89$
$\Omega' = 342\ 0\ 37.38$ . . $\Omega = 336\ 44\ 28.77$ } m. Aeq. 1845.0
$i' = 68\ 51\ 33.28$ . . $i = 46\ 50\ 33.61$
$\log q = 9.9567427$

Direct.

Durch die Substitution der ermittelten Correctionen in die Bedingungsgleichungen und die Berechnung einer Ephemeride aus den definitiven Elementen wurde die Rechnung geprüft, und zwar wurden folgende Unterschiede gefunden:

	Aus d. Bedingungsgleichungen		Aus d. Ephem.	
I	$d\alpha\cos\delta = 0''.0$,	$d\delta = +2''.8$;	resp. $= 0''.0$,	$= +3''.0$
II	-1.3	-1.1	-1.3	-0.9
III	-3.3	-1.6	-3.2	-1.7
IV	$+3.1$	-3.2	$+3.2$	-3.2
V	-2.7	$+3.2$	-3.0	$+3.1$
VI	$+2.9$	$+1.6$	$+3.1$	$+1.7$
VII	$+0.9$	-2.6	$+0.8$	-2.6

Aus diesen Grössen und den Sonnenörtern des Berliner Jahrbuchs wurde die Bahn durch die Variation der Distanzen abgeleitet, und schliesslich folgendes Elementensystem gefunden:

$T = 1869$ Octbr. 9.89116 M. B. Z.
$\pi = 139^\circ 42' 45''.0$
$\Omega = 311\ 30\ 6.8$ } m. Aeq. 1869.0
$i = 111\ 40\ 7.1$
$\log q = 0.090174$

Comet II 1869.

Von diesem schwachen und eine kurze Zeit beobachteten Cometen liegen wenige Beobachtungen vor; dieselben wurden mit den Elementen *Grünert*'s, Astr. Nachr. Bd. 75 pag. 276, verglichen und das Resultat davon ist folgendes:

No.	Ort u. Tag d. Beob.	$d\alpha\cos\delta$	$d\delta$	Zahl d. Vgl.
1	Bonn Octbr. 12	$-4''.65$	$+15''.1$	1
2	Wien „ 12	$+1.95$	-1.8	7
3	„ „ 13	$+0.90$	$+4.6$	6
4*	Karlsruhe „ 17	-20.08	-14.8	—
5	Leipzig „ 23	-2.08	-19.3	5
6	Wien „ 27	-13.23	$+0.8$	8
7	Marseille „ 31	-8.68	-11.8	5
8	Wien „ 31	-5.93	-12.3	6
9	Marseille Nov. 1	-6.61	-5.2	5
10	„ „ 7	-8.54	$+12.6$	5
11	Wien „ 12	$+0.91$	$+0.5$	8

Die Beobachtung No. 4* beruht auf einem Stern der Bonner Durchmusterung, ist also, wie die Bemerkung, Astr. Nachr., Bd. 75, pag 64, lautet, auf etwa 15″ in beiden Coordinaten unsicher, aus dem Grunde wurde diese Beobachtung weggelassen. Bei den übrigen wurde das Gewicht proportional der Anzahl von Vergleichungen gesetzt, und hieraus die Correctionen der Ephemeride gefunden:

I	Oct. 13.5	$d\alpha\cos\delta = +1''.05$,	$d\delta = +2''.15$
II	„ 29.5	-7.87	-8.74
III	Nov. 10.5	-2.72	$+5.16$

Die verbesserten Cometenörter bezogen auf mittl. Aeq. 1869.0 sind:

I	1869 Octbr. 13.5 M. B. Z.	$\alpha = 158^\circ 25' 58''.7$,	$\delta = +0^\circ 53' 23''.5$
II	„ 29.5	$157\ 10\ 6.8$	$-13\ 7\ 47.7$
III	Novbr. 10.5	$154\ 48\ 8.2$	$-26\ 45\ 58.2$

Die Vergleichung dieser Elemente mit den Cometenörtern ergiebt die Unterschiede:

I	$d\alpha\cos\delta = +2''.9$,	$d\delta = -1''.7$
II	-2.5	$+1.9$
III	$+2.8$	-0.2

In den Astr. Nachr. Bd. 79 No. 1896 sind die Elemente desselben Cometen von *Doberck* gegeben und weichen von den obigen wenig ab.

Warschau, 1872 November 24. *Kowalczyk.*

Inhalt:

(Zu No. 1929): Definitive Bahnbestimmung der Cometen III 1840, II 1842, I 1845, II 1869. Von Dr. *Kowalczyk.* 129.

Kiel 1873. März 22.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

BODL:LIBR PERIODICALS

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 81. **No. 1930.** 10.

Ephemeride für die zweite Erscheinung des periodischen Cometen II, 1867 (Tempel).

Auf Veranlassung von Herrn Prof. *Bruhns* habe ich die Berechnung einer Ephemeride für die diesjährige Erscheinung des *Tempel*'schen Cometen zu liefern übernommen. Bei seiner ersten Erscheinung im Jahre 1867 war eine verhältnissmässig bedeutende Anzahl von Beobachtungen, von welchen etwa 200 brauchbar sind, möglich, so dass sich eine zuverlässige Bahnbestimmung erwarten liess. Herr *Sundberg* hat denn auch eine Bahnberechnung geliefert, welche die erste Erscheinung ziemlich als definitiv darstellend, angesehen werden kann. Unter diesen Umständen bestand meine Aufgabe nur darin, die nöthigen Störungsrechnungen für den nun vollbrachten Umlauf auszuführen. Leider ist es mir aber nicht möglich gewesen, eine genaue Ephemeride zu liefern, sondern musste ich mich mit einer approximativen Rechnung, die aber hoffentlich zur Aufsuchung und Beobachtung ausreichen wird, begnügen. Um nämlich wenigstens einige Oerter des Cometen rechtzeitig zu erhalten, habe ich nur die Jupiterstörungen berücksichtigt und ausserdem bei diesen oftmals das Intervall grösser als wünschenswerth genommen. Wie bedeutend übrigens die Jupiterstörungen und wie zeitraubend demzufolge die angestellten Rechnungen waren, möge aus der Verschiedenheit der beiden folgenden Elementensysteme ersehen werden. Das erste ist das von *Sundberg* gegebene, das zweite dasjenige, nach welchem die unten folgende Ephemeride berechnet worden ist.

I	II	
$T =$ 1867 Mai 23.958	$T =$ 1873 Mai 8.95	
$\pi = 134^\circ\ 59'\ 13''.8$	$\pi = 160^\circ\ 7'\ 24''$	
$\Omega = 101\ 10\ 10.2$	$\Omega = 77\ 58\ 7$	
$i = 6\ 24\ 35.5$	$i = 9\ 54\ 11$	1867.0
$\varphi = 30\ 38\ 39.4$	$\varphi = 28\ 35\ 4$	
$\mu = 623''.044$	$\mu = 591''.889$	

Die Durchgangszeit durch das Perihel hat sich um volle 55 Tage geändert.

Um noch weiter das Charakteristische der berechneten Jupiterstörungen mitzutheilen, führe ich einige Zahlen über die Entfernung des Cometen von Jupiter hinzu:

Der Comet war	1867 Mai 4	in d.	Entfern.	5.15 v. Jupiter
	Nov. 20	„	„	2.93 „
	1868 Juni 7	„	„	1.69 „
	Dec. 24	„	„	1.08 „
	1869 Juli 12	„	„	0.65 „
	1870 Jan. 28	„	„	0.32 „
	Aug. 16	„	„	0.82 „
	1871 März 4	„	„	1.29 „
	Sept. 20	„	„	1.73 „
	1872 April 7	„	„	1.94 „
	Oct. 24	„	„	2.65 „

Die definitive Berechnung des Cometen mit Hinzuziehung der zweiten Erscheinung scheint demnach recht interessant zu werden. Die Störungsrechnungen für den letzten Umlauf werden selbstverständlich wiederholt werden müssen und vielleicht nicht unbedeutende Aenderungen erfahren, eine Arbeit, die ich mir übrigens für die Zukunft vorbehalte.

Da der Comet der Erde bis auf die Entfernung 1 nahe kommt, so wird ein Fehler in der Annahme über die Durchgangszeit durch das Perihel von nicht unbedeutendem Einflusse auf die Werthe der scheinbaren Coordinaten sein. Um eine Ansicht über diese etwaigen Werthsänderungen zu geben, ist die im Elementensystem II enthaltene Perihelzeit um ± 10 Tage geändert und damit diejenigen Cometenörter gerechnet worden, welche in der folgenden Ephemeride unter der Rubrik $T =$ Apr. 28.95, Mai 8.95 und Mai 18.95 bemerkt sind.

Schliesslich sei mir noch gestattet anzuführen, welche Werthe die Grössen $log\ \Delta$ und $log\ r$ bei der ersten Erscheinung des Cometen im Jahre 1867 hatten. Es war zur Zeit der Entdeckung des Cometen am 12. April

$$log\ \Delta = 9.8173, \qquad log\ r = 0.2088$$

und zur Zeit der letzten publicirten Beobachtung aus Athen am 21. August

$$log\ \Delta = 0.0863, \qquad log\ r = 0.2504.$$

Nimmt man nur auf diese Distanzverhältnisse Rücksicht, so ergiebt sich, dass der Comet bei der diesjährigen Erscheinung bedeutend lichtschwächer sein wird, als er im Jahre 1867 beobachtet worden ist.

Ephemeride 1873.

	T = April 28.95		T = Mai 8.95				T = Mai 18.95	
12h Mittl. B. Zt.	ΔR	δ	ΔR	δ	$\log \Delta$	$\log r$	ΔR	δ
März 13			16h 2m19s	— 8°52.8	0.0641	0.2539		
15			5 19	— 9 1.6				
17			8 13	10.4				
19			11 2	19.2				
21			13 46	27.9				
23	16h 45m.2	—12° 31′	16 25	36.7	0.0252	0.2483	15h 47m.1	—6° 15′
25			18 57	45.5				
27			21 25	54.5				
29			23 46	—10 3.6				
31			26 0	12.8				
April 2			28 8	22.2	9.9870	0.2436		
4			30 9	31.8				
6			32 4	41.7				
8			33 50	51.9				
10			35 28	—11 2.5				
12			36 59	13.5	9.9503	0.2400		
14			38 23	24.9				
16			39 39	36.7				
18			40 46	49.1				
20			41 44	—12 2.0				
22	17 21.7	—15 30	42 33	15.5	9.9168	0.2374	16 1.0	—8 14
24			43 14	29.4				
26			43 47	43.9				
28			44 11	59.2				
30			44 25	—13 15.2				
Mai 2			44 31	32.1	9.8883	0.2360		
4			44 30	49.4				
6			44 21	—14 7.3				
8			44 3	26.0				
10			43 37	45.4				
12			43 4	—15 5.4	9.8674	0.2359		
14			42 25	26.1				
16			41 41	47.4				
18			40 50	—16 9.1				
20			39 55	31.1				
22	17 28.3	—20 18	38 55	53.5	9.8567	0.2369	15 49.3	—12 31
24			37 45	—17 16.4				
26			36 37	39.5				
28			35 29	—18 3.0				
30			34 21	26.8				
Juni 1			33 12	50.8	9.8576	0.2391		

Leipzig, den 4. März 1873.

Dr. *Hugo Seeliger.*

Beobachtungen des Planeten (129) angestellt auf der Leipziger Sternwarte von Herrn Dr. Börgen.

(129)

1873 Mittl. Leipz. Zt.		α app.	l. f. p.	δ app.	l. f. p.
März	1 9h 1m 16s	8h 58m 4s.21	9.117n	+ 18° 23′ 20″.4	0.694
	9 11 40 53	8 53 34.99	9.288	19 10 24.9	0.697
	11 9 51 32	8 52 45.56	8.954n	19 20 11.0	0.678

Leipziger Sternwarte, den 13. März 1873.

Vergleichung der von Valentiner A. N. No. 1902 beobachteten Declinationen mit den im A. J. für 1870 enthaltenen.

Namen d. St.	V.	A. J.	V.-A.J.	Bemerk.
α Andromedae	+28° 22′ 21″.77	22.42	−0″.65	
γ Pegasi	+11 27 39.16	38.88	+0.28	
α Arietis	+22 50 47.41	47.69	−0.28	
α Ceti	+ 3 34 41.30	40.66	+0.64	
[δ Arietis]	+19 13 59.55	59.43	+0.12	
α Tauri	+16 14 44.26	44.93	−0.67	
α Aurigae	+45 51 45.18	45.41	−0.23	
β Tauri	+28 29 41.55	40.74	+0.81	
α Orionis	+ 7 22 49.25	48.85	+0.40	
α Canis min.	+ 5 33 21.38	21.34	+0.04	A. J. Corr. Auwers −0″.23
β Geminorum	+28 20 16.05	15.89	+0.16	
α Leonis	+12 36 5.75	5.80	−0.05	
α Ursae maj.	+62 27 8.01	7.20	+0.81	
β Leonis	+15 17 55.55	55.89	−0.34	
β Virginis	+ 2 19 50.07	50.09	−0.02	
[γ' Virginis]	− 0 44 7.13	9.24	−2.11	A. J. γ med.
[12 Can. venat.]	+39 1 15.47	15.79	−0.32	A. J. 12^2
[η Bootis]	+19 3 2.06	1.94	+0.12	
α Bootis	+19 51 37.86	38.42	−0.56	
β Urs. min.	+74 41 12.06	10.65	+1.41	

Namen d. St.	V.	A. J.	V.-A.J.	Bemerk.
α Coronae	+27° 9′ 13″.90	14.80	−0″.90	
α Serpentis	+ 6 50 11.27	11.96	−0.69	
[ζ Herculis]	+31 50 23.88	22.84	+1.04	
[ν Ophiuchi]	+ 9 34 45.47	46.33	−0.86	
α Herculis	+14 32 25.82	26.75	−0.93	
α Ophiuchi	+12 39 24.50	25.40	−0.90	
[μ Herculis]	+27 47 54.28	56.24	−1.96	
α Lyrae	+38 39 50.50	31.33	−0.83	
[δ Aquilae]	+ 2 51 27.60	28.42	−0.82	
γ Aquilae	+10 17 54.31	54.52	−0.21	
α Aquilae	+ 8 31 36.64	37.38	−0.74	
α Cygni	+44 49 0.79	0.99	−0.20	
[61 Cygni]	+38 6 41.21	41.94	−0.73	A. J. 61′
α Cephei	+62 2 7.81	6.00	+1.81	
β Cephei	+69 59 25.27	23.73	−1.54	
α Aquarii	− 0 57 1.36	0.82	−0.54	
α Pegasi	+14 30 22.82	24.07	−1.25	
[ι Piscium]	+ 4 55 19.22	18.60	+0.62	
		im Mittel	−0″.07	

Vergleichung der von Winlock in Washington beobachteten Rectascensionen der Sterne A. N. No. 1909 mit den im A. J. für 1869 enthaltenen.

Namen	Washington	A. J.	W−A.J.	Bemerk.
[γ Virginis]	12h35m 7s.44	7s.56	−0s.12	A. J. γ med.
[12 Can. ven.]	12 49 59.46	59.37	+0.09	A. J. 12^2
α Virginis	13 18 23.94	23.98	−0.04	
[ζ Virginis]	13 28 7.30	7.42	−0.12	
η Urs. maj.	13 42 27.36	27.36	0.00	
α Bootis	14 9 46.66	46.69	−0.03	
2 α Librae	14 43 44.74	44.72	+0.02	
[ψ Bootis]	14 58 55.09	55.14	−0.05	
α Coronae	15 29 13.57	13.64	−0.07	

Namen	Washington	A. J.	W−A.J.	Bemerk.
α Serpentis	15h57m54s.91	34s.93	−0s.02	
α Scorpii	16 21 29.98	30.06	−0.08	
[$\varkappa$ Ophiuchi]	16 51 33.78	33.84	+0.04	
[ζ Herculis]	17 8 45.94	46.01	−0.07	
[β Draconis]	17 27 31.15	31.14	+0.01	
α Ophiuchi	17 28 56.83	56.82	+0.01	
[μ Herculis]	17 41 24.60	24.60	0.00	
γ Draconis	17 53 36.60	36.80	−0.20	
α Lyrae	18 32 34.16	34.28	−0.12	

Namen	Washington	A. J.	W—A. J.	Bemerk.
β Lyrae	18h45m19s.01	19s.04	−0s.03	A. J. β'
[v Aquilae]	19 18 59.66	59.61	+0.05	A. J. δ
γ Aquilae	19 40 7.61	7.64	−0.03	
α Aquilae	19 44 29.31	29.39	−0.08	
β Aquilae	19 48 58.58	58.63	−0.05	
α Cygni	20 37 2.05	2.06	−0.01	
[61′ Cygni	21 1 6.94	6.82	+0.12	

Namen	Washington	A. J.	W—A. J.	Bemerk.
α Aquarii	21 59 9.48	9.49	−0.01	
α Piscis austr.	22 50 21.12	21.07	+0.05	
α Pegasi	22 58 20.18	20.21	−0.03	
[γ Piscium]	23 18 28.72	28.65	+0.07	
[ι Piscium]	23 33 18.99	19.06	−0.01	
	im Mittel N.—A. J.		−0.02	

Berlin 1873, Januar 6.

J. Ph. Wolfers.

Beobachtungen am Meridiankreis der Leidener Sternwarte, mitgetheilt von dem Director, Herrn Prof. H. G. van de Sande Bakhuyzen.

a) Planetenbeobachtungen,

angestellt von den Herren Dr. *W. Valentiner* und Cand. *E. F. van de Sande Bakhuyzen.*

Mercur.

Verglichen mit der Transit-Ephemeride des Naut. Alm. für 1872.

1872	Mittl. Zt. Leiden.	Rand.	Scheinb. A.R.	Zahl der Fäden	Scheinb. Decl.	Parallaxe	B.—R. $\Delta\alpha$	B.—R. $\Delta\delta$	Beob.
Juni 15		II	4h 56m 34s.94	9	+22°28′ 32″.4	+3″.5	−0s.36	+2″.9	V.

Venus.

Verglichen mit der Transit-Ephemeride des Naut. Alm. für 1872.

Juni 15		II	5 5 6.32	8	+22 36 47.7	+2.5	−0.50	+1.3	V.
Juli 3		II	6 41 19.01	162	+23 35 1.0	+2.4	−0.25	+2.9	B.
Sept. 15		I	12 37 0.63	72	−2 53 11.5	+4.5	−0.12	+0.2	B.

Jupiter.

Verglichen mit der Transit-Ephemeride des Naut. Alm. für 1872.

Febr. 28		I II	7 28 0.63	5.7	+22 25 18.9	+1.0	+0.72	−6.6	V.
März 2		II I	7 27 25.21	5.6	+22 26 40.5	+1.0	+0.86	−6.4	V.
„ 4		I II	7 27 5.45	6.6	+22 27 25.8	+1.0	+0.79	−6.3	V.
Juni 7		I II	8 5 40.55	9.72	+20 51 47.7	+0.8	+0.12	−2.6	B.

Uranus.

Verglichen mit der Transit-Ephemeride des Naut. Alm. für 1872.

Febr. 28			7 59 20.94	11	+21 13 12.0	+0.3	−13.10	+25.9	V.
März 2			7 58 59.83	11	+21 14 8.4	+0.3	−13.15	+25.4	V.
„ 3			7 58 53.12	12	+21 14 26.4	+0.3	−13.15	+25.4	V.
„ 4			7 58 46.65	12	+21 14 42.7	+0.3	−13.11	+24.3	V.
„ 10			7 58 11.56	11	+21 16 16.7	+0.3	−13.02	+26.0	V.

③ Juno.

Verglichen mit der Transit-Ephemeride des Naut. Alm. für 1872.

Apr. 28			14 15 50.74	7	−0 39 11.5	+3.1	+0.73	−4.1	V.
Mai 11			13 58 22.39	10	+1 25 59.1	+2.9	+1.50	−5.1	V.

④ Vesta.

Verglichen mit der Transit-Ephemeride des Naut. Alm. für 1872.

Febr. 14			9 16 56.47	9	+23 8 12.0	+3.0	+0.65	+0.1	V.

⑤ Astraea.

Verglichen mit der Transit-Ephemeride des Naut. Alm. für 1872.

Mai 19			17 3 55.92	10	−14 52 29.6	+4.7	−7.14	+16.3	V.

(7) Iris.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1874.

1872	Mittl. Zt. Leiden.	Scheinb. A.R.	Zahl der Fäden	Scheinb. Decl.	Parallaxe	B.—R. △α	B.—R. △δ	Beob.
Mai 11	11h 30m 44s	14h 50m 53s.46	8	−20° 59′ 10″.3	+4″.4	+1s.10	−3″.0	V.
„ 19	10 51 42	14 43 16.97	6	−20 14 12.7	+4.4	−7.38	−47.6	V.?

(8) Flora.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1874.

Mai 11	11	46	39	15	6	51.02	10	− 8 34 14.6	+5.1	+5.46	−29.7	V.
„ 19	11	7	2	14	58	39.08	12	− 8 12 45.1	+5.0	+5.56	−29.7	V.

(25) Phocaea.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1874.

Sept. 2	10	21	26	21	10	50.89	12	+24 5 41.1	+4.4	+5.34	+18.0	V.

(63) Ausonia.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1874.

Febr. 14	12	28	10	10	5	28.02	10	+13 36 51.8	+3.6	+0.02	−2.2	V.
„ 27	11	23	28	9	51	51.20	8	+14 17 0.1	+3.5	+0.14	−4.9	V.
„ 28	11	18	32	9	50	50.63	9	+14 19 22.9	+3.5	−0.03	−5.8	V.

(92) Undina.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1874.

Mai 19	12	54	48	16	46	43.27	6	−13 55 14.4	+3.8	+0.86	+1.8	V.

Bemerkung: Ein der „Zahl der Fäden“ angehängtes *r* bedeutet, dass die Fadenantritte registrirt wurden. Die Beobachtung von Jupiter, Juni 7, ist mit der Ephemeride des Naut. Alm. verglichen.

---

b) Beobachtungen von Vergleichsternen, reducirt auf 1872.0.

Angestellt von Herrn Dr. *W. Valentiner.*

No.	Epoche.	α	δ
1	1872.16	4h 59m 21s.15	+ 3° 36′ 44″.7
2	1872.17	5 1 45.51	+ 3 7 19.8
3	1872.16	5 23 20.60	+32 21 26.2
	1872.17	20.75	25.0
4	1872.17	5 24 55.27	+32 11 38.4
5	1872.16	5 30 19.63	+32 23 50.5
	1872.17	19.88	49.9
6	1872.16	7 43 54.28	−16 54 15.6
	1872.17	54.23	14 6
7	1872.17	7 44 26.14	−19 12 8.7
8	1872.19	7 46 8.68	−20 50 58.8
9	1872.16	7 48 31.30	+13 0 15.0
	1872.17	31.30	16.6
10	1872.17	7 50 51.36	−16 11 26.75
11	1872.19	8 1 35.98	− 4 0 1.5
12	1872.16	8 4 43.39	− 1 11 17.5
13	1872.17	8 4 47.32	− 2 35 46.6
14	1872.17	8 6 51.12	− 1 2 34.9
	1872.19	51.33	33.8
15	1872.17	8 9 4.21	+ 0 7 41.8
16	1872.16	8 9 7.69	+ 3 11 26.8
17	1872.19	8h 10m 58s.95	+ 1° 32′ 27″.4
18	1872.16	8 12 21.28	+ 6 6 4.9
19	1872.17	8 14 28.20	+ 4 46 51.8
20	1872.17	8 15 26.27	+ 6 22 11.8
	1872.19	26.55	10.7
21	1872.16	8 19 2.67	+ 7 58 49.1
22	1872.19	8 19 39.18	+13 4 30.5
23	1872.17	8 19 51.36	+ 8 4 4.6
	1872.17	51.34	4.8
24	1872.16	8 22 40.09	+ 6 26 0.2
25	1872.16	8 26 59.24	+11 1 19.3
	1872.19	59.38	20.6
26	1872.16	8 31 6.30	+15 7 40.3
27	1872.17	8 31 33.72	+ 9 43 43.2
	1872.19	33.86	42.8
28	1872.16	8 35 41.36	+16 54 22.9
29	1872.17	8 38 55.41	+18 38 39.5
30	1872.16	8 40 16.08	+18 51 46.9
	1872.19	16.02	49.7
31	1872.16	8 46 35.72	+20 26 57.9
	1872.19	35.86	58.0

No.	Epoche.	α	δ
32	1872.12	8h 47m 42s.75	— 1° 59′ 33″.9
33	1872.12	9 1 5.75	— 3 56 35.6
34	1872.12	9 42 19.77	+40 13 44.6
35	1872.12	9 51 48.91	+41 44 30.3
36	1872.16	10 8 21.45	+44 40 48.0
	1872.16	21.46	47.6
37	1872.19	10 10 37.17	+44 23 52.7
38	1872.16	10 14 15.48	+44 32 48.8
	1872.16	15.48	49.9
39	1872.19	10 17 12.11	+ 6 55 52.3
40	1872.12	10 18 56.48	+ 8 7 16.2
41	1872.16	10 19 58.93	+ 6 42 6.0
	1872.16	58.79	5.4
42	1872.12	10 22 25.67	+ 4 43 54.0
43	1872.16	10 23 42.06	+ 6 22 53.4
	1872.16	41.97	55.0
44	1872.19	10 24 42.61	+48 11 43.65
45	1872.19	10 29 12.02	+11 56 26.6
	1872.12	12.08	25.7
46	1872.16	10 33 47.58	+ 5 54 31.8
47	1872.19	10 34 8.68	+ 5 51 15.3
48	1872.12	10 36 49.55	— 8 24 35.3
	1872.16	49.60	38.2
49	1872.19	11 11 30.57	+ 9 19 41.1
50	1872.31	11 28 53.76	+11 53 49.9
51	1872.31	11 49 7.35	+11 4 0.8
	1872.36	7.36	0.4
52	1872.31	11 59 37.37	+10 57 11.2
	1872.36	37.56	13.0
53	1872.19	12 21 52.06	— 2 3 2.3
	1872.30	51.90	3.4
	1872.31	51.91	3.6
54	1872.30	12 51 13.11	—13 39 8.3
55	1872.30	12 56 9.91	—13 53 50.2
	1872.34	9.76	50.9
56	1872.30	13 30 57.90	— 5 59 55.4
	1872.44	58.07	57.0
57	1872.30	14 37 14.39	— 5 54 28.1
	1872.36	14.37	27.8
58	1872.67	20 5 19.42	+21 31 56.7
59	1872.65	20h 5m 45s.28	+21° 29′ 45″.85
60	1872.65	20 22 48.23	—17 18 57.6
	1872.67	48.15	58.7
61	1872.65	20 30 39.05	+25 26 24.1
	1872.67	39.10	23.4
62	1872.67	20 34 54.13	+ 2 25 4.5
63	1872.65	21 16 40.13	+30 54 48.7
	1872.67	40.00	48.4
64	1872.65	21 27 30.34	— 4 1 4.4
	1872.67	30.26	6.8
65	1872.65	21 37 24.57	+32 57 49.5
	1872.67	24.37	48.3
66	1872.65	22 6 17.75	+35 22 1.1
67	1872.65	22 17 9.85	+36 0 41.8
68	1872.67	22 19 57.55	+36 5 44.3
69	1872.65	22 48 11.59	+37 31 44.5

Die vorstehenden Sterne beziehen sich theils auf hiesige Refractorbeobachtungen, theils sind dieselben auf Wunsch mehrerer auswärtiger Astronomen bestimmt.

Die von No. 40, 42, 48 in der vorjährigen Publication gegebenen Beobachtungen weichen alle stark in demselben Sinne in Declination ab. Damals sind vorher Zonen beobachtet worden und scheint der Nadirpunct sich vom Ende der Zonen bis zum Beginn der Vergleichsternbeobachtungen stark geändert zu haben: nach Ablauf der letzteren ist das Nadir nicht auf's Neue bestimmt worden. Sobald als möglich werden diese Sterne nochmals beobachtet und dann unmittelbar publicirt werden, vorläufig scheint es am gerathensten, jene 3 in voriger Publication gegebenen Beobachtungen gänzlich zu verwerfen. Die Rectascensionen stimmen zwar innerhalb der Beobachtungsfehler, zeigen indessen auch alle Abweichungen in demselben Sinn, welche auf eine entsprechende Azimuthänderung deuten.

Von den Sternen No. 1, 7, 10, 12, 18, 19, 22, 24, 26, 28, 32, 33, 34, 35, 40, 42, 44, 48, 62, 65, 66, 67, 69 sind bereits in den früheren Publicationen Beobachtungen mitgetheilt.

Beobachtungen des Ganges der mit Barometercompensation versehenen Pendeluhr Knoblich No. 1813.

Auf meine Veranlassung brachte Herr *Th. Knoblich* gegen Ende des Jahres 1871 an einer so eben fertig gewordenen Uhr mit Quecksilberpendel ein Barometerrohr an, dessen innere Weite nach den von *Bessel* gegebenen Vorschriften zu 0.5 Par. Linie berechnet war. Die Uhr wurde am 29. December in einem Raume der hiesigen

Sternwarte aufgestellt, und nachdem einige Tage über dem Corrigiren des Ganges vergangen waren, wurden

Datum	Uhrzeit	Stand
Januar 11	4h 44m	— 5s.21
18	4 17	— 4.54
26	5 45	— 4.65
Februar 1	5 20	— 4.31
5	5 58	— 4.12
11	5 36	— 3.84
22	5 36	— 3.39
27	9 19	— 3.48
März 4	8 51	— 3.26
7	9 29	— 3.46
15	7 6	— 3.53
21	6 40	— 3.99
24	6 28	— 4.03
April 1	9 25	— 4.33
11	8 6	— 5.61
24	10 5	— 7.77
29	10 24	— 8.98
Mai 16	9 18	—12.75

von 1872 Januar 11 an regelmässige Beobachtungen angestellt. Die Resultate derselben sind folgende:

tägl. Gang	mittl. Bar. St.
+0s.10	28z. 0l.5
—0.01	27. 7.7
+0.06	28. 0.4
+0.05	28. 1.6
+0.05	28. 2.3
+0.04	28. 1.2
—0.02	27. 11.8
+0.04	28. 1.7
—0.07	28. 2.5
—0.01	28. 0.6
—0.08	27. 9.1
—0.01	27. 10.2
—0.04	27. 8.0
—0.13	28. 0.2
—0.17	27. 9.9
—0.24	28. 0.8
—0.22	27. 11.8

Hiernach fand sich der Uhrgang bei dem niedrigsten Barometerstande von 27z 7l.7 zu —0s.01, bei dem höchsten Barometerstande von 28z 2l.5 zu —0s.07; es scheint demnach die Compensation gegen Aenderungen des Luftdrucks genau getroffen zu sein. Dagegen zeigt der im April und Mai etwas mehr negativ werdende Uhrgang, dass die Wärmecompensation durch das Anbringen des Barometers etwas zu stark geworden war, wie auch in der Natur der Sache liegt, — ein Umstand, welcher durch Herausnehmen einer Kleinigkeit Quecksilber leicht beseitigt werden kann. Ich konnte die Untersuchung der Uhr nicht weiter verfolgen, weil die Ablieferung derselben von ihrem Käufer verlangt wurde.

Altona 1373. Febr. 5. *C. F. W. Peters.*

Literarische Anzeige.

Handbuch der Mathematik, Physik, Geodäsie und Astronomie. Von Dr. Rudolph Wolf, Professor in Zürich. Mit zahlreichen in den Text eingedruckten Holzschnitten. 2 Bände. Zürich, Friedrich Schulthess 1872.

Die vier verschiedenen Zweige der Wissenschaft, welche der Verfasser in seinem bereits in Nr. 1789 dieser Zeitschrift angekündigten, jetzt vollständig erschienenen Werke behandelt, sind unter einander so innig verbunden, dass Niemand, der sich mit einem von ihnen hauptsächlich beschäftigt, der andern wird entrathen können. Je mehr aber bei den Fortschritten, welche jeder dieser Zweige im Laufe der Zeiten erlangt, die Kraft für den Einzelnen schwindet, sie sämmtlich mit einiger Vollständigkeit zu umfassen, um so nützlicher werden bei dem häufigen Hinübergreifen der einen in die andere Wissenschaft encyclopädische Werke, in denen das Wesentliche leicht nachgeschlagen werden kann. Mit Recht ist man mehr davon zurückgekommen, derartige Werke über ein gar zu weites Feld auszudehnen, wodurch naturgemäss zu ihrer Vollendung eine grosse Anzahl von Jahren nöthig wird, so dass beim Erscheinen späterer Bände die ersten bereits veraltet sind. Von ungleich grösserer Bedeutung sind die mathematischen, physicalischen u. a. Wörterbücher, welche bei nicht zu grossem Umfange, also leicht in neuen Auflagen herstellbar, das Hauptsächlichste der in ihnen behandelten Wissenschaft in alphabetischer Folge der einzelnen Artikel darlegen, und je nach ihrer Ausdehnung in grösserer oder geringerer Vollständigkeit ausführen. Diesen jetzt vielfach gebräuchlichen Weg, die einzelnen Artikel in alphabetischer Reihenfolge zu ordnen, hat der Verfasser in seinem Handbuche nicht eingeschlagen, sondern vorgezogen, das Buch in natürlicherer Weise nach den in ihm behandelten Gegenständen in mehrere Abschnitte zu trennen, deren jeder einen

bestimmten Zweig der Wissenschaft, vom Allgemeinen in's Speciellere übergehend, ausführlich durchgeht, während das leichte Auffinden irgend eines Gegenstandes durch ein ausführliches Register dennoch erreicht wird. Bei einem Buche von dem geringen Umfange des vorliegenden, kann natürlich von einer einigermaassen vollständigen Behandlung der darin gegebenen Lehren nicht die Rede sein, sondern man wird von jeder nur eine Uebersicht erwarten können, um, wenn Näheres gewünscht wird, auf andere Bücher verwiesen zu werden. Der Verf. hat nun mit anerkennungswerther Vollständigkeit einen grossen Schatz von Quellenangaben zusammengestellt, so dass man bei jedem von ihm behandelten Gegenstande in die Möglichkeit versetzt wird, sich leicht in gründlicherer Weise, als es aus dem Handbuche möglich sein kann, in jedem Falle aus Originalwerken zu unterrichten, und hierin liegt ein grosser Vorzug des vorliegenden Werkes vor den meisten derartigen Nachschlagebüchern. Ausserdem hat der Verf. bei jedem Capitel in kurzen Umrissen eine Geschichte des darin behandelten Lehrgegenstandes gegeben, die bei seiner bekannten vielfältigen Beschäftigung mit historischen Gegenständen eine beachtenswerthe Genauigkeit darbietet, und wohl nicht leicht wird man den Namen irgend eines Mannes, der sich bei der Förderung einer der von dem Verf. behandelten Disciplinen bethätigt hat, vergebens nachschlagen.

Der erste Theil des Werkes behandelt

A. die Arithmetik (die arithmetischen Operationen, die Gleichungen und Proportionen, die Progressionen und Kettenbrüche, die Combinationslehre und Wahrscheinlichkeitsrechnung, den binomischen Lehrsatz, die Lehre von den Reihen, die Differential- und Integralrechnung).

B. die Geometrie (Geometrische Vorbegriffe, das Dreieck, das rechtwinklige Dreieck und die goniometrischen Functionen, die Trigonometrie, das Viereck und Vieleck, das centrische Vieleck und den Kreis, die analytische Geometrie der Ebene, Raumdreieck und Raumtrigonometrie, das Vierflach und Vielflach, das centrische Vielflach und die Kugel, die analytische Geometrie im Raum, die Methode der kleinsten Quadrate, die Messungen mit Kette, Kreuzscheibe, Distanzmesser und Messtisch, die Messungen mit Theodolit, Spiegelsextant und Nivellirinstrument).

C. die Mechanik (reine Statik, reine Dynamik).

D. die Physik (physicalische Vorbegriffe, Geostatik und Geodynamik, Hydrostatik und Hydraulik, Aerostatik, Pneumatik und Akustik, die Optik, die Wärmelehre, den Magnetismus, Elektricität und Galvanismus).

Der zweite Theil enthält

E. Astronomische Vorbegriffe (die ersten Messungen und die sogenannte tägliche Bewegung, die Bestimmungen im Meridiane, die Bestimmungen ausserhalb des Meridianes, die Fixsterne und Wandelsterne, die Zeitrechnung).

F. Die Erde und ihren Mond (die mathematische Geographie, die Geodäsie, die Chorographie, die Parallaxe, die Erde und ihren Mond, die Finsternisse und Bedeckungen).

G. Das Sonnensystem (die sog. Weltsysteme, die Mechanik des Himmels, die Sonne, die Planeten, Monde und Ringe, die Asteroidenringe, die Cometen).

H. Das Weltgebäude (die Stellarastronomie, Grössen, Farben, Spectren der Fixsterne, die veränderlichen und neuen Sterne, die Fixsternparallaxe und die sog. Eigenbewegung der Fixsterne, die Doppelsterne, die Sternhaufen und Nebel).

Tafeln (*Bessel*'s Refractionstafel, Ortstafel, Tafel für die Gestalt der Erde und *Bode*'s Tafel für Auf- und Untergang, Dämmerungstafel, Höhentafel, Declination und Radius der Sonne, wahre Länge der Sonne, Culminationsdauer ihres Radius und Länge des Mondknotens, Länge des halben Tagbogens, Sonnenuhrtafel, Zeittafel, Planeten-Tafel, Cometen-Tafel, Sterntafel, Hülfstafel für die *Mayer*sche Formel, historisch-literarische Tafel, statistische Tafel, immerw. gregor. Kalender, Epakte, Sonntagsbuchstaben und Ostern, den Römischen und Französischen Kalender).

Inhalt:

(Zu No. 1930): Ephemeride für die zweite Erscheinung des periodischen Cometen II 1867 (Tempel) Von Dr. *Hugo Seeliger*. 145. — Beobachtungen des Planeten (129) angestellt auf der Leipziger Sternwarte von Herrn Dr. *Börgen*. 149. — Vergleichung der von *Valentiner* A. N. No. 1902 beobachteten Declinationen mit den im A. J. f. 1870 enthaltenen. Vergleichung der von *Winlock* beobachteten Rectascensionen der Sterne A. N. No. 1909 mit den im A. J. f. 1869 enthalten. Von Dr. *J. Ph. Wolfers*. 149. — Beobachtungen am Meridiankreis der Leidener Sternwarte, mitgetheilt von dem Director, Herrn Prof. *H. G. van de Sande Bakhuyzen*. 153. — Beobachtungen des Ganges der mit Barometercompensation versehenen Pendeluhr Knoblich No. 1813. Von Dr. *C. F. W. Peters*. 155. — Literarische Anzeige. 159.

Kiel 1873. März 26.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

BODL:LIB

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 81. **No. 1931.** 11.

Ueber den Lichtwechsel von W Virginis.

Die Beobachtungsresultate, welche Herr Director *J. Schmidt* über diesen Stern in No. 1905 der Astr. Nachr. bekannt gemacht hat, sind erst zu meiner Kenntniss gelangt, als der Druck meines letzten Berichtes über denselben Stern in No. 1906 schon begonnen hatte. Ich würde sonst diesen letzteren zurückgehalten haben, um erst durch eine neue Untersuchung aller meiner Beobachtungen des Sternes zu ermitteln, ob dieselben sich mit *Schmidt*'s Beobachtungen vereinigen lassen. Diese Untersuchung habe ich jetzt ausgeführt und erlaube mir im Folgenden ihre Resultate mitzutheilen. Zwischen den beiderseitigen Bestimmungen der Lichtcurve findet nämlich der wesentliche Unterschied statt, dass *Schmidt* dem Sterne ein doppeltes Maximum zuschreibt, mit dazwischen liegendem secundärem Minimum, überhaupt eine Form der Lichtcurve, die mit der von R Sagittae sehr grosse Aehnlichkeit hat; während meine erste Bestimmung (A. N. 1729) einen sehr gleichmässigen Verlauf des Lichtwechsels ergeben hat, und die Fortsetzung der Beobachtungen keinen Grund gab, von der so bestimmten Lichtcurve abzugehen.

Meine regelmässigen Beobachtungen des Sternes beginnen kurz vor der Entdeckung seiner Veränderlichkeit im April 1866, und ihre Zahl ist jetzt auf 252 angewachsen. Nur eine davon, 1867 Juli 20 bei sehr tiefem Stande des Sternes bei unruhiger Luft erhalten, musste als verfehlt ausser Acht gelassen werden. Es sind sämmtlich Vergleichungen im Refractor mit durchschnittlich je zweien bis dreien der Vergleichsterne, deren Positionen, in *AR* auf Zehntelminuten abgerundet, für 1855.0 die folgenden sind:

a	13h 20m9	−2° 43′	Helligkeit: 15.8
b	21.4	53	18.5
c	23.0	28	19.2
d	22.1	18	20.0
g	21.8	12	27.9
h	23.6	4	31.8

Die Helligkeitsscale ist auf die bekannte Weise aus dem Complex aller Beobachtungen, und zwar wo nöthig nach der Methode der kleinsten Quadrate bestimmt, und ihrem Nullpuncte nach schon an die frühere angeschlossen; es sind aber auch die Vergleichungen derselben Sterne mit dem benachbarten Veränderlichen V Virginis mit hinzugezogen, wie auch dieser letztere gelegentlich selbst als Vergleichstern für W gedient hat, wenn beide an Helligkeit beinahe gleich waren. Die Scale ist, wie man sieht, keine sehr günstige; namentlich ist das Intervall *g*—*d* sehr gross, ich habe aber in der Nähe keinen für den Refractor brauchbaren Vergleichstern finden können, der diese Lücke verkleinern könnte. Andererseits sind die Schwankungen in den relativen Helligkeiten der Sterne *b, c, d* etwas grösser als gewöhnlich und geben dem Verdachte Raum, dass einer oder zwei dieser Sterne (*c*, vielleicht auch *d*) selbst einer schwachen Veränderlichkeit unterworfen sind, die auf eine bis zwei Stufen sich belaufen könnte — ohne dass es jedoch möglich ist, diesen Verdacht zu sehr grosser Wahrscheinlichkeit zu erheben. Diesen Umständen entsprechend, ist auch der wahrscheinliche Fehler der Beobachtungen in Folgendem grösser gefunden worden als bei anderen Veränderlichen.

Die Berechnung der einzelnen Helligkeiten des Veränderlichen wurde mittelst der obigen Scale ebenfalls streng nach *Argelander*'s Methode ausgeführt, und dabei, wo *V* als Vergleichstern benutzt war, dieser vorher auf dieselbe Scale bezogen. Bei Sternen von kurzer Periode blieben aber in unserem Klima die Beobachtungen immer so lückenhaft, dass man kaum je aus einer einzelnen Periode den Verlauf des Lichtwechsels mit einiger Sicherheit bestimmen kann. Ich musste daher, wie bei β Lyrae und andern Sternen, so auch hier die Beobachtungen aus verschiedenen Perioden zusammenziehen, und bediente mich dazu der sehr nahe richtigen Elemente der Minima:

$$\text{Ep. } \varepsilon = 1869 \text{ Mai } 4.81 \text{ M. Zt. Mannheim} + 17^{\text{T}}273\ (\varepsilon - 65),$$

bei welchen das Minimum von 1866 Apr. 8 als Epoche Null gezählt ist.

Das folgende Tableau enthält die erhaltenen Normalhelligkeiten mit der seit dem nächst vorhergehenden Minimum verflossenen Zeit als Argument. Die zu den Argumenten 0r00, 6r53 und 14r45 gehörigen Helligkeiten beruhen auf 9 Beobachtungen, die übrigen auf 8. In der Columne B-C, habe ich die Correctionen daneben gestellt, welche danach den Zahlen einer Curve in No. 1729 der A. N. hinzuzufügen wären, um sie mit dem Complex der ganzen Reihe in Uebereinstimmung zu bringen. Die Columne *S* giebt die zugehörigen ungefähren Zahlen aus der *Schmidt*'schen Lichtcurve, nachdem diese durch Multiplication mit $\frac{9}{7}$ auf meine Stufenweite reducirt und auf dieselbe Minimumhelligkeit bezogen sind.

		B—*C*,	*S*
0r60	17.31	—0.2	17.6
0.47	18.21	+0.6	18.6
0.93	18.16	+0.1	19.5
1.30	19.14	+0.6	20.2
1.88	19.27	—0.1	21.4
2.27	20.86	+0.8	22.1
2.80	20.37	—1.0	23.2
3.21	20.46	+0.1	24.0
3.78	23.24	—0.5	25.2
4.13	24.72	+0.3	25.9
4.95	26.10	+0.2	27.5
5.69	27.36	+0.5	28.5
6.06	27.22	+0.1	28.9
6.53	27.23	—0.2	28.7
7.23	27.21	—0.4	28.4
7.75	27.67	—0.1	27.9
8.30	27.36	—0.4	27.1
9.12	27.89	+0.3	25.9
9.66	27.82	+0.4	26.4
10.29	27.36	+0.2	26.7
10.80	27.16	+0.4	26.9
11.43	26.18	+0.1	27.3
11.91	25.74	+0.2	27.6
12.38	24.57	—0.3	27.3
12.75	23.79	—0.5	27.1
13.35	22.84	—0.4	26.4
13.81	22.36	—0.1	24.8
14.45	21.39	+0.3	23.0
15.28	19.72	+0.2	20.9
15.99	18.08	—0.3	19.0
16.60	17.28	—0.4	18.3

Aus dieser Zusammenstellung lässt sich zunächst der Schluss ziehen, dass meine Beobachtungen auch in jetziger Ausdehnung die Construction einer Lichtcurve mit doppeltem Maximum nicht erfordern, sondern vielmehr eine solche Gestalt der Lichtcurve unwahrscheinlich machen. Der Gang der Zahlen von 5r bis 12r, wie *Schmidt* denselben giebt, wird durch meine Beobachtungen durchaus nicht bestätigt. In diesen Phasen schwankt die Helligkeit des Veränderlichen anfangs überhaupt nur um geringe Grössen und zeigt zuletzt schon eine entschiedene Abnahme, und zwar sind diese Helligkeiten im Allgemeinen sicherer zu bestimmen, als die unmittelbar vorhergehenden und folgenden, weil der Veränderliche in ihnen von dem Vergleichstern *g* nicht sehr verschieden ist. Ueberhaupt ergeben sich für meine frühere Lichtcurve nur geringe Correctionen. Die in den Abweichungen vorhandenen Zeichenfolgen würden, wenn man sie ganz wegschaffen wollte, die Lichtzunahme von $T=4$ bis $7=6$ etwas rascher, später etwas langsamer ergeben, und nach dem Maximum die Abnahme erst langsamer und später rascher. Dadurch würden aber in beiden Zweigen der Curve bei den Helligkeiten 22 bis 24 Discontinuitäten entstehen, die zwar möglicherweise ihren Grund in den Beobachtungen selbst besonders in der Ungunst der Vergleichsterne für diese Phasen haben, die aber doch in einer Lichtcurve, welche das mittlere Resultat aller Beobachtungen sein soll, vermieden werden müssen.

Ich habe nun die obigen Normalhelligkeiten zur Construction einer neuen Curve benutzt und nach mehrfachen Näherungen, die in den weiterhin folgenden Tafeln mitgetheilte als die wahrscheinlichste angenommen. Es stellte sich heraus, dass man eine etwas grössere Regelmässigkeit in dem relativen Verlauf von Zu- und Abnahme erreichen könne, wenn man den tiefsten Punkt 0r08 früher annimmt, als in der früheren Curve. Dies ist bei der folgenden Vergleichung mit den Normalhelligkeiten (*C*—*B*) berücksichtigt:

C—*B*		*C*—*B*		*C*—*B*	
0r08	+0.3	5r77	—0.4	11r51	+0.1
0.55	—0.45	6.14	+0.05	11.99	—0.05
1.01	—0.05	6.61	+0.25	12.46	+0.3
1.38	—0.55	7.31	+0.45	12.83	+0.35
1.96	+0.2	7.83	+0.1	13.43	+0.1
2.35	—0.75	8.38	+0.4	13.89	—0.35
2.88	+0.8	9.20	—0.3	14.53	—0.6
3.29	—0.4	9.74	—0.3	15.36	—0.35
3.86	+0.3	10.37	—0.1	16.07	+0.25
4.22	—0.4	10.88	—0.25	16.68	+0.5
5.03	—0.15				

Die Curve setzt das Maximum 8r2 nach dem Minimum; die frühere hatte nahe damit übereinstimmend 8r1 gegeben. Ueberhaupt sind die beiderseitigen Ab-

weichungen nirgends grösser als ¼ Stufe, die Summe der pvv (p = Zahl der Beob., die zu einer Normalhelligkeit zusammengezogen sind) aber, die in der alten Curve 38.8 betrug, ist jetzt auf 34.8 herabgekommen, woraus der wahrscheinliche Fehler der vollständigen, auf die Scale bezogene Beobachtung 0.746 resultirt, zwar erheblich grösser als bei vielen andern Sternen, aber in Anbetracht der auch bei diesem Sterne vorkommenden reellen Ungleichartigkeiten des Lichtwechsels in verschiedenen Perioden nicht unerwartet gross.

Die neue Curve habe ich nun noch zu einer vollständigen Neuberechnung aller in meinen Beobachtungen enthaltenen Maxima und Minima, und diese wiederum zu einer neuen Ermittelung der Epoche und Periode benutzt. Die Vergleichung der so erhaltenen Phasen mit den auf der früheren Lichtcurve beruhenden, wie sie A. N. No. 1729, 1857 und 1906 mitgetheilt sind, ist im Allgemeinen sehr befriedigend und zeigt von Neuem, dass wenigstens bei meinen Beobachtungen die Anwendung von *Argelander*'s Methode der Ermittelung der Epochen durch Einzelcurven vorzuziehen ist;*) die letztere ist einer weit grösseren Willkühr zugänglich.

In der folgenden Zusammenstellung ist, wie in No. 1857, die Maximumepoche 0, welche aus den *Auwers*schen Beobachtungen berechnet ist, hinzugefügt. Die Columne $R-B$ bezieht sich auf die am Schlusse gegebenen Tafeln.

Minima.

Ep.	1	1866	April	25.32	p = 2	R−B = − 0ᵀ005
	3		Mai	29.58	2	+ 0.280
	4		Juni	15.83	2	+ 0.303
	19	1867	März	2.25	2	− 0.028
	20			19.27	½	+ 0.225
	23		Mai	10.90	3	− 0.588
	24			26.85	2	+ 0.735
	26		Juli	1.16	3	− 0.030
	27			18.36	2	+ 0.043
	41	1868	März	16.43	3	− 0.210
	42		April	3.58	2	− 1.088
	43			19.26	1	+ 0.505
	44		Mai	6.82	3	+ 0.217
	45		Mai	24.31	3	0.000
	64	1889	April	18.09	3	− 0.600
Ep.	67	1869	Juni	8.62	p = 1	R−B = − 0ᵀ312
	68			25.13	3	+ 0.450
	69		Juli	13.14	1	− 0.287
	83	1870	März	11.87	1	− 0.200
	86		Mai	1.71	1	+ 0.777
	87			19.82	3	− 0.060
	89		Juni	23.47	2	− 0.165
	103	1871	Febr.	20.11	2	+ 0.012
	104		März	9.26	3	+ 0.135
	108		Mai	17.30	3	+ 0.185
	125	1872	März	6.02	2	+ 0.101
	126			22.80	1	+ 0.594
	127		April	9.70	2	− 0.034
	128			27.00	2	− 0.061
	132		Juli	5.48	2	− 0.451

Maxima:

Ep.	0	1866	April	16.45	p = 1	R−B = − 0ᵀ208
	2		Mai	20.99	2	− 0.203
	3		Juni	6.95	2	+ 0.110
	22	1867	Mai	0.94	3	+ 0.300
	24		Juni	4.61	2	+ 0.175
	41	1868	März	24.69	3	− 0.270
	43		April	27.12	1	+ 0.845
	44		Mai	15.32	3	− 0.083
	63	1869	April	8.69	3	− 0.273
	83	1870	März	19.61	2	+ 0.260
	85		April	22.78	3	+ 0.635
	87		Mai	28.58	2	− 0.620
	105	1871	April	3.61	3	+ 0.258
	107		Mai	8.65	2	− 0.237
	108			25.79	3	− 0.105
	109		Juni	12.33	1	− 0.372
	124	1872	Febr.	25.79	1	+ 0.258
	127		April	17.78	1	+ 0.086

Aus den 30 Gleichungen für die Minima folgt:

Ep. 65 = 1869 Mai 4.77761 ± 0ᵀ04798

Periode 17ᵀ272670 ± 0.001185

Ebenso aus den 18 Maximis:

Ep. 65 = 1869 Mai 4.73778 + 8ᵀ2 ± 0ᵀ05675

Periode 17ᵀ272569 ± 0.001450

und der wahrscheinliche Fehler einer Bestimmung p = 1:

für die Minima: ± 0ᵀ3807

„ „ Maxima: ± 0.3498.

Hier erscheinen also die Maxima etwas genauer, während früher das Umgekehrte der Fall war. Es ist zu vermuthen, dass beide Phasen in Wirklichkeit nahe gleich von Gewicht sind; wenigstens werden beide nach *Argelander*'s Methode vorwiegend durch die Phasen raschester Veränderlichkeit bestimmt und die letzteren eben nur zu einem Minimum oder einem Maximum

*) In der Berechnung der Maximumepochen 2 und 24 nach der früheren Curve haben sich dabei 2 Rechnungsfehler gefunden; die richtigen Werthe, durch die die Zahlen A. N. 1729 zu ersetzen sind, sind 1866 Mai 21.18 und Juni 4.47. Dadurch verwandeln sich auch noch die Normalzeiten in No. 1906 für 1866 in Mai 20.942 anstatt 21.018, und für 1867 in Mai 18.248 anstatt 17.870, und die Maxima und Minima ergeben sich danach als nahe gleich genau.

verwendet, je nachdem die vorhandenen Beobachtungen durch die Periode vertheilt sind. Im vorliegenden Falle ist es übrigens fast gleichgültig, ob man die Tafeln im Mittel aus den obigen Werthen nach Maasgabe der berechneten wahrscheinlichen Fehler zu Grunde legt, oder ob man alle 48 Gleichungen unter Annahme gleicher Gewichtseinheit auflöst. Denn man hat

im 1. Falle Ep. 65 = 1869 Mai $4.76100 \pm 0^{r}03664$

„ 2. „ 4.76259 ± 0.03604

Die Periode aber in beiden Fällen übereinstimmend

$17^{r}27263 \pm 0^{r}00091$.

Auch die aus dem Complex aller Beobachtungen folgende Epoche Mai $4.81 - 0^{r}08$ = Mai 4.73 stimmt damit innerhalb des wahrscheinlichen Fehlers der Rechnung und noch mehr innerhalb des plausibeln Fehlers der Zeichnung. Ich nehme also als definitive Elemente nunmehr an:

Minimumepoche 64 = 1869 Apr. 17.49 M. Z. Mannheim

Maximumepoche 64 25.69 „

Periode $= 17^{r}27263 = 17^{r}\,6^{h}\,32^{m}\,35^{s}$,

Elemente, welche mit den bisher als die besten zu betrachtenden (A. N. 1906) so nahe übereinstimmen, dass eine neue Vergleichung der älteren Beobachtungen von 1859 und des Negativ-Datums von *Bessel* vollkommen überflüssig erscheint.

Tafel I.

Minimum zu Anfang der Jahre:

M. Zt. Mannheim.

Ep.				Ep.			
	−153	1859	$12^{r}329$		79	1870	$1^{r}579$
	−132	1860	9.055		101	1871	16.577
	−111	1861	6.780		122	1872	13.303
	− 90	1862	4.505		143	1873	11.028
	− 69	1863	2.230		164	1874	8.753
	− 47	1864	16.228		185	1875	6.478
	− 26	1865	13.953		206	1876	3.203
	− 5	1866	11.679		227	1877	0.929
	+ 16	1867	9.404		249	1878	15.927
	+ 37	1868	6.129		270	1879	13.652
	+ 58	1869	3.854		291	1880	10.377

Tafel II.

Epochen seit Jahresanfang,

im Januar und Februar der Schaltjahre um $\pm 1^{r}$ zu corrigiren.

	Minima.		Maxima.	
Ep. 0	Jan.	0.000	Jan.	8.200
1		17.273		22.473
2	Febr.	3.545	Febr.	11.745
3		20.818	März	1.018
4	März	10.091		18.291
5		27.363	April	4.563
6	April	13.636		21.836
7	Mai	0.908	Mai	9.108
8		18.181		26.381
9	Juni	4.454	Juni	12.654
10		21.726		29.926
11	Juli	8.999	Juli	17.199
12		26.272	Aug.	3.472
13	Aug.	12.544		20.744
14		29.817	Sept.	7.017
15	Sept.	16.089		24.289
16	Oct.	3.362	Oct.	11.562
17		20.635		28.835
18	Nov.	6.907	Nov.	15.107
19		24.180	Dec.	2.380
20	Dec.	11.453		19.653
21		28.725		36.925

Tafel III.

Lichtcurve.

Argument: Zeit nach dem Minimum.

Helligkeit in Stufen bezogen auf die Scale:

a = 15.8, b = 18.5, c = 19.2, d = 20.0, g = 27.9, h = 31.8

$0^{r}0$	17.6	$3^{r}0$	21.4	$6^{r}0$	27.2	$9^{r}0$	27.7	$12^{r}0$	25.7	$15^{r}0$	20.0
1	17.6	1	21.7	1	27.2	1	27.6	1	25.5	1	19.8
2	17.6	2	21.9	2	27.3	2	27.6	2	25.4	2	17.7
3	17.6	3	22.1	3	27.3	3	27.6	3	25.2	3	19.5
4	17.7	4	22.4	4	27.4	4	27.6	4	25.0	4	19.3
5	17.7	5	22.6	5	27.4	5	27.5	5	24.8	5	19.2
6	17.8	6	22.9	6	27.4	6	27.5	6	24.6	6	19.0
7	17.8	7	23.1	7	27.5	7	27.5	7	24.4	7	18.8
8	17.9	8	23.4	8	27.5	8	27.5	8	24.2	8	18.7
9	18.0	9	23.6	9	27.5	9	27.4	9	24.0	9	18.5
1.0	18.1	4.0	23.8	7.0	27.6	10.0	27.4	13.0	23.8	16.0	18.4
1	18.3	1	24.1	1	27.6	1	27.4	1	23.6	1	18.3
2	18.4	2	24.3	2	27.6	2	27.3	2	23.4	2	18.1
3	18.6	3	24.5	3	27.6	3	27.3	3	23.2	3	18.0
4	18.7	4	24.7	4	27.7	4	27.2	4	23.0	4	17.9
5	18.8	5	24.9	5	27.7	5	27.2	5	22.8	5	17.8
6	19.0	6	25.1	6	27.7	6	27.1	6	22.6	6	17.8
7	19.1	7	25.3	7	27.7	7	27.0	7	22.4	7	17.7
8	19.2	8	25.5	8	27.7	8	27.0	8	22.2	8	17.7
9	19.4	9	25.7	9	27.7	9	26.9	9	22.0	9	17.6
2.0	19.5	5.0	25.9	8.0	27.8	11.0	26.8	14.0	21.8	17.0	17.6
1	19.6	1	26.1	1	27.8	1	26.7	1	21.6	1	17.6
2	19.8	2	26.3	2	27.8	2	26.6	2	21.4	2	17.6
3	20.0	3	26.4	3	27.8	3	26.5	3	21.2	3	17.6
4	20.2	4	26.6	4	27.8	4	26.4	4	21.0		
5	20.4	5	26.7	5	27.7	5	26.3	5	20.8		
6	20.6	6	26.8	6	27.7	6	26.2	6	20.7		
7	20.8	7	26.9	7	27.7	7	26.1	7	20.5		
8	21.0	8	27.0	8	27.7	8	25.9	8	20.3		
9	21.2	9	27.1	9	27.7	9	25.8	9	20.2		

Mannheim, December 1872. *E. Schönfeld.*

Planetenbeobachtungen am 6zölligen Refractor, angestellt von Herrn Cand. **E. F. van de Sande Bakhuyzen**, mitgetheilt vom Director, Herrn Prof. **H. G. van de Sande Bakhuyzen.**

(91) Aegina.

1872	M. Zt. Leiden	Planet − * $\alpha' - \alpha$	Planet − * $\delta' - \delta$	Vergl.	Scheinb. A. R.	Scheinb. Decl.	Par. oder log p		Vergl. Stern
	h m s	m s	′ ″		h m s	° ′ ″			
Febr. 10	14 50 15	−0 7.48	+5 47.1	24 5	10 29 5.23	+12 2 10.2	9.1987	0.7657	1
„ 14	14 28 0	−1 1.47	+3 30.5	19 6					2
März 10	12 20 8	−1 25.44	+0 55.0	17 7	10 3 20.35	+14 0 2.3	9.0170	0.7411	2

(92) Undina.

Mai 19	13 0 44	−0 16.45	+6 19.3	9 5					4

(17) Thetis.

Juni 29	12 42 15	+0 17.35	−3 45.0	18 8					5
„ 30	12 24 30	+1 1.45		10					6
Juli 3	11 54 30	−0 36.68	+4 5.6	18 5	18 10 17.83	−18 27 9.7	+0.05	+7″.2	7
„ 7	13 2 58	+0 7.86	+2 34.0	19 10	18 6 45.78	−18 43 21.6	+0.16	+7.0	8
„ 10	12 24 6	−0 38.96	−2 2.7	18 7	18 4 21.33	−18 55 23.6	+0.13	+7.0	9

(103) Hera.

Juli 25	12 5 1	+0 18.59	−2 12.4	18 6	20 23 9.12	−17 51 5.1	+0.00	+5.6	10

(12) Feronia.

Juli 26	13 28 3	+1 44.49	−2 15.6	8 4	21 29 16.90	− 4 3 13.7	+0.03	+7.3	11
„ 27	11 10 27	+1 4.16	−5 0.4	11 6	21 28 36.59	− 4 5 58.5	−0.17	+7.3	11

(25) Phocaea.

Aug. 13	14 45 49		+0 19.2	9					12
„ 14	14 38 12		+3 30.1	21					16

Angenommene mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1872.0.

No.	α	δ	Autorität
1	10h 29m 12.05	+11° 56′ 26.1	2. Leid. Mer. Beob.
2	Unbestimmt		Bonn. Durchm. +12° 2223
3	10 4 44.95	+13 59 10.1	Armagh Cat. 2212; Greenw. Cat. 1850 695 Greenw. Cat 1860 779; 2° Radcl. Cat 1004
4	Unbestimmt		
5	Unbestimmt		
6	Unbestimmt		
7	18 10 52.41	−18 31 13.5	Arg. Oeltzen 18010
8	18 6 35.79	−18 45 53.8	Arg. Oeltzen 17874
9	18 4 58.14	−18 53 18.9	Arg. Oeltzen 17815
10	20 22 48.19	−17 18 58.1	2. Leid. Mer. Beob.
11	21 27 30.39	− 4 1 5.6	2. Leid. Mer. Beob.
12	Unbestimmt		Bonn. Durchm. +28° 4080
13	Unbestimmt		Bonn. Durchm. +28° 4072.

Vergleichung der Beobachtungen mit den Ephemeriden im Berliner Jahrbuch für 1874.

(17) Thetis.

Beob. — Rechn.

1872 Juli 3	$\alpha\Delta = +45^s.32$	$\Delta\delta = -37''.4$
„ 7	+44.31	−42.7
„ 10	+44.11	−39.5

(103) Hera.

Beob. — Rechn.

1872 Juli 25	$\alpha\Delta = -9^s.75$	$\delta\Delta = -19''.7$

(72) Feronia.

1872 Juli 26	$\alpha\Delta = -4^s.50$	$\Delta\delta = -9''.4$
„ 27	−4.47	−12.4

Bemerkungen: Die Declinationsbestimmungen der Phocaea wurden veranlasst durch den in No. 1897 der Astr. Nachr. von Prof. *Galle* gegebenen Aufsatz, indessen der beabsichtigte Zweck durch die ungünstige Witterung vereitelt. Um die erhaltenen Beobachtungen für die Bahnbestimmung nutzbar zu machen, werden auch diese Vergleichsterne in der gewohnten Weise am hiesigen Meridiankreis bestimmt werden.

Durch die Neubestimmung einiger hier früher benutzten Vergleichsterne ergeben sich für die in vorjähriger Publication mitgetheilten Refractorbeobachtungen folgende Correctionen:

☄ Encke 1871 Nov.	1	$d\alpha = -0^s.13$	$d\delta = +1''.0$
	4	+0.10	+2.0
	5	−0.12	+0.3
	8	−0.22	+5.7
	10	−0.27	−1.7
	15	+0.15	−1.2
	18	−0.17	−2.3
(57) Mnemosyne 1872 Jan.	24	+0.02	+1.1
	26	+0.02	+1.1
	27	+0.02	+1.1

Die Beobachtung der Circe wird:

		Scheinb. A. R.	Scheinb. Dcl.	Beob. — Rechn.	
1872 Jan. 31	$13^h\,51^m\,38^s$ M. Zt. Leiden	$7^h\,47^m\,38^s.32$	$+13^\circ\,1'\,28''.4$	$\Delta\alpha = +3^s.64$	$\Delta\delta = -4''.9$

Beobachtungen von Sternbedeckungen und Jupiterstrabanten.

			Mittl. Zt. Leiden	Beobachter.	Fernrohr.
1872 Mai 19	66 Virginis	Eintritt	$9^h\,40^m\,10^s.87$	*Valentiner*	6zöll. Refr.
	C^2 „	„	10 31 36.27	„	„
Mai 22	ω^1 Scorpii	„	9 50 44.97	*Bakhuyzen*	„
	ω^2 „	„	10 15 5.50	„	„
1872 Apr. 22	II. Oc. D.		8 32 42	„	„
Mai 9	I. Oc. D.		9 19 24	„	„

Equatorial Observations made at the U. S. Naval Observatory in Washington by Prof. A. Hall.

(Communicated by Rear Admiral *B. J. Sands*, Superintendent.)

1872	Wash. m. t.	$\alpha\Delta$	$\Delta\delta$	comp.	app. α	log Δ p.	app. δ	log Δ p
			Hestia (46)					
April 1	9 8 4	+0 58.09	−1 35.6	12.4	12 31 56.92	9.473n	−2 53 34.9	0.762
„ 2	9 0 49	+0 6.93	+4 34.1	27.5	12 31 5.77	9.479n	−2 47 25.2	0.762
			Angelina (63)					
Oct. 31	7 17 33	+0 22.96	+3 26.6	20.7	1 2 11.59	9.521n	+8 45 45.7	0.675
			Sappho (80)					
Dec. 23	9 9 11	+1 31.47	+4 13.3	15.5	6 24 11.53	9.524n	+10 49 2.8	0.655

1872	Wash. m. t. h m s	△α m s	△δ ′ ″	comp.	app. α h m s	log △p.	app. δ ° ′ ″	log △p	*
Janthe (98)									
Jan. 5	8 34 11	+2 25.23	+4 24.1	24.8	7 34 4.08	9.767n	+47 2 30.3	0.095	a
„ 9	7 51 12	−3 0.41	+3 35.8	15.5	7 28 38.52	9.788n	+47 1 42.5	0.224	a
„ 10	6 59 45	+1 21.05	−1 59.3	15.5	7 27 18.48	9.818n	+47 0 35.0	0.421	b
„ 12	7 42 45	−1 27.31	−5 19.5	21.7	7 24 30.15	9.781n	+46 57 15.1	0.184	b
„ 17	7 36 20	−1 3.46	−4 13.7	27.9	7 17 43.56	9.746n	+46 42 28.5	9.996	c
Peitho (118)									
Apr. 29	8 18 23	−0 26.29	−1 37.2	16.5	11 34 54.44	8.944n	+10 30 38.2	0.623	a
(119)									
Apr. 10	10 3 42	+1 17.45	+3 50.5	24.8	13 18 1.31	9.352n	−8 40 27.4	0.804	a
„ 11	9 33 9	+1 7.78	+5 22.2	21.7	13 17 12.40	9.430n	−8 33 26.4	0.800	b
„ 13	10 0 33	+0 5.33	+3 59.9	24.6	13 15 32.32	9.311n	−8 19 13.1	0.804	c
„ 25	9 31 32	+1 30.07	+2 37.9	9.3	13 6 6.83	9.184n	−6 57 13.8	0.798	d
„ 30	9 22 23	−0 13.77	+5 41.8	16.4	13 2 53.14	9.100n	−6 26 14.9	0.795	e
(121)									
May 26	10 54 7	−2 17.38	−12 23.2	17.6	16 10 9.30	9.070n	−18 46 4.7	0.868	a
„ 31	10 59 22	+1 35.59	+0 10.1	18.6	16 6 18.33	8.758n	−18 43 33.7	0.871	b
Juni 8	11 7 55	−1 18.62	−0 55.1	18.6	16 0 21.32	8.605	−18 40 8.5	0.871	c
„ 10	10 4 39	−2 41.36	−0 17.1	12.4	15 58 58.59	8.869	−18 39 30.5	0.870	c
Gerda (122)									
Sept. 3	9 55 49	+0 33.90	+11 3.0	16.5	21 25 21.06	8.860n	−13 52 28.9	0.845	a
Alceste (124)									
Aug. 26	9 41 47	+2 7.48	+14 45.4	19.7	22 18 59.37	9.410n	−7 35 30.3	0.795	a
„ 30	10 24 1	−1 13.18	−9 3.5	18.6	22 15 38.73	9.163n	−7 59 19.0	0.805	a
„ 31	9 48 56	−0 58.15	+0 48.6	21.7	22 14 50.84	9.307n	−8 5 5.9	0.803	b
Sept. 1	8 53 6	−1 45.00	−4 47.4	21.7	22 14 3.99	9.463n	−8 10 41.9	0.795	b
„ 3	10 27 22	−0 37.97	−3 33.4	18.6	22 12 24.80	9.009n	−8 22 43.0	0.809	c
„ 7	9 58 4	+0 53.98	−4 19.3	21.7	22 9 22.00	9.090n	−8 45 17.9	0.811	d
„ 14	10 52 58	+1 44.44	+2 52.6	10.5	22 4 30.98	8.725	−9 22 32.8	0.818	e
„ 16	9 7 33	+0 33.72	−6 39.3	24.5	22 3 20.25	9.149n	−9 32 4.8	0.816	e
„ 19	7 42 5	+1 8.62	+2 27.6	24.8	22 1 41.33	9.435n	−9 45 40.0	0.806	f
„ 20	7 45 25	+0 37.27	−1 57.5	24.8	22 1 9.98	9.413n	−9 50 5.1	0.808	f
„ 21	8 12 57	+0 6.81	−6 18.6	27.5	22 0 39.51	9.306n	−9 54 26.2	0.814	f
„ 24	8 18 17	−2 2.51	−7 28.4	15.5	21 59 17.08	9.225n	−10 6 37.4	0.818	g
„ 27	8 13 2	−3 44.49	−1 56.3	15.5	21 58 9.09	9.186n	−10 17 34.5	0.820	h
Oct. 1	9 22 43	−1 50.33	+0 23.0	20.7	21 56 57.94	8.320	−10 30 27.1	0.825	i
„ 4	8 41 5	−2 57.21	−10 0.2	12.4	21 55 51.03	8.578n	−10 40 50.4	0.826	i
„ 29	7 55 42	−0 5.48	+6 4.0	28.5	21 59 59.01	8.791	−10 55 35.3	0.828	k
„ 30	6 37 14	+0 20.21	+7 8.4	10.5	22 0 24.68	8.959n	−10 54 31.0	0.827	k
„ 31	6 31 20	+0 48.29	+8 17.1	21.7	22 0 52.75	8.982n	−10 53 22.4	0.826	k
(128)									
Dec. 23	7 1 29	−0 25.63	+2 8.2	24.6	3 57 24.92	9.507n	+19 49 38.1	0.536	a

Mean Positions of the Stars of Comparison for 1872.0.

	Hestia α	δ
a Lalande	12h 30m 58s.86	− 2° 51′ 35″.3
Bessel	58.30	45.9
Lamont	77.90	47.9
Schjellerup	57.86	55.6
Adopted	12 30 57.86	− 2 51 52.6

	Angelina.					
a	Bessel	1h	1m	46s.13	+ 8	41 59″.9
	Wash. Obs. (2.3)			45.85		60.1
	Schjellerup			45.89		62.3
	Adopted	1	1	45.92	+ 8	42 0.8
	Sappho.					
a	Lalande	6	22	36.40	+ 10	44 47.6
	Janthe					
a	Argelander	7	31	38.22	+ 46	58 6.4
b	Argelander	7	25	56.71	+ 47	2 33.7
c	Argelander (1)	7	18	46.40	+ 46	46 41.2
	Rümker (6)			46.16		39.8
	Adopted	7	18	46.22	+ 46	46 40.2
	Peitho					
a	Lamont	11	35	19.92	+ 10	32 18.1
			(119)			
a	Bessel	13	16	42.85	— 8	44 11.7
	Lamont			43.01		10.0
	Schjellerup			42.71		10.1
	Adopted	13	16	42.82	— 8	44 10.5
b	Lamont	13	16	3.58	— 8	38 41.2
c	Bessel	13	15	25.93	— 8	23 5.6
d	Bessel	13	4	35.68	— 6	59 44.1
e	Lamont	13	3	5.83	— 6	31 49.2
			(121)			
a	Argelander	16	12	25.08	— 18	33 35.1
b	Argelander	16	4	41.10	— 18	43 37.2
c	Argelander	16	1	38.25	— 18	39 6.6
	Geida					
a	Bessel	21	24	44.96	— 14	3 48.2
	Schjellerup			44.49		42.3
	Adopted	21	24	44.65	— 14	3 44.3

	Alceste					
a	Bessel (1)	22	16	49.66	— 7	50 28.8
	Rümker (5)			49.23		27.4
	Lamont (1)			49.68		27.5
	Adopted	22	16	49.45	— 7	50 27.8
b	Bessel	22	15	46.33	— 8	6 6.3
	Lamont			46.72		7.3
	Adopted	22	15	46.52	— 8	6 6.8
c	Lamont	22	13	0.48	— 8	19 19.1
	Schjellerup			0.20		23.1
	Adopted	22	13	0.29	— 8	19 21.8
d	Bessel	22	8	25.39	— 8	41 13.7
	Lamont			25.67		7.7
	Adopted	22	8	25.53	— 8	41 10.7
e	Bessel	22	2	44.17	— 9	25 39.0
	Wash. Obs.			44.05		37.2
	Adopted	22	2	44.05	— 9	25 37.2
f	Schjellerup (2)	22	0	30.25	— 9	48 18.3
	Wash. Obs. (1.2)			30.22		19.8
	Adopted	22	0	30.24	— 9	48 19.1
g	Schjellerup	22	1	17.14	— 9	59 20.4
h	Schjellerup	21	1	51.15	— 10	15 49.5
i	Bessel	21	58	45.74	— 10	30 58.0
	Wash. Obs. (3.4)			45.91		62.1
	Adopted	21	58	45.87	— 10	31 1.1
k	Bessel	22	0	2.39	— 11	1 48.8
			(128)			
a	Bessel	3	57	47.00	+ 19	47 13.8

Comparison of Observations with Ephemerides.

c — o. Berl. Jahrb. 1874.

	Hestia.	
	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
Apr. 1	— 0s.27	+ 1″.8
„ 2	— 0.17	+ 2.9
	Angelina.	
Oct. 31	— 0.04	— 4.3
	Sappho.	
Dec. 23	— 0.08	— 0.4

c — o. *Peters* Astr. Nachr. 1873.

	Janthe.	
	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
Jan. 5	+ 55s.14	— 2′ 25″.5
„ 9	+ 55.32	— 2 13.6
„ 10	+ 55.51	— 2 7.8
„ 12	+ 55.63	— 2 3.2
„ 17	+ 55.34	— 1 51.2

Several of this stars of comparison have been observed with the Meridian Circle but the observations are not yet reduced.
Washington 1873, Jan. 22.

Inhalt:

(Zu No. 1931): Ueber den Lichtwechsel von W. Virginis. Von Dr. *E. Schönfeld*. 161 — Planetenbeobachtungen am 6zölligen Refractor, angestellt von Herrn Cand. *E. F. van de Sande Bakhuyzen*, mitgetheilt vom Director Herrn Prof. *H. G. van de Sande Bakhuyzen*. 169. — Equatorial Observations made at the U. S. Naval Observatory in Washington by Prof. *A. Hall*. 171.

Kiel 1873. März 31.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

PODL: LIBR PERIODIC

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 81. **No. 1932.** 12.

Beobachtungen auf der Sternwarte zu Athen. 1872.

I. Sonnenflecken. 1871.

Häufiger als früher sind die Zählungen der Gruppen ausgefallen, weil ich seit Anfang März ein altes der Sternwarte gehöriges Fernrohr in meine Wohnung nahm um jede günstige Gelegenheit für die Beobachtung der Sonne benutzen zu können. Das Instrument mag 25 oder 30 Mal vergrössern, und zeigt recht gute Bilder. Die wenigen Zählungen am Refractor sollen durch ein R unterschieden werden. Wenn Dunst oder Wolken hinderlich waren, wird dies durch Punkte angezeigt. Die Columnen *G* und *F* enthalten die jedesmalige Zählung der Gruppen und der einzelnen Flecken. Die Vormittagsstunde bezeichne ich durch ein (—) Minuszeichen.

Datum	Stunde	*G*	*F*
Jan. 9	3u0	3 R.	50:
„ 15	4.5	3: R	20::
„ 20	3.0	4 R	83:
„ 24	3.0	4 R.	55:
Febr. 1	3.3	7 R.	200:
„ 8	3.5	5: R	100:·
„ 18	3.5	3 R	30:
März 1	4.0	5 R	140
„ 3	—9.2	7	
„ 4	3.4	3:	
„ 5	—8.5	5	
„ 6	4.8	4	
„ 7	—9.1	4	
„ 8	—10.0	3	
„ 9	—9.0	4	
„ 10	—9.1	2	
„ 11	—8.7	1:	
„ 12	—1.5	2	
„ 13	—10.2	3	
„ 14	—9.5	2	
„ 15	—8.9	2	
„ 16	—9.1	1	
„ 17	3.4	3	
„ 18	—10.1	5	
März 19	—8u8	6	
„ 19	4.0	8 R.	47
„ 20	—8.7	9	
„ 21	—8.7	9	
„ 22	—9.0	11	
„ 23	—9.0	11	
„ 24	—8.8	9	
„ 25	—1.4	8	
„ 26	—8.5	9	
„ 27	—9.6	8	
„ 28	—9.7	8	
„ 29	—8.6	8	
„ 30	—8.5	8	
„ 31	—11.0	9	
April 1	—9.0	9	
„ 2	—8.5	8	
„ 3	—0.8	6	
„ 4	—9.5	7	
„ 5	—9.2	6	
„ 6	—8.7	6	
„ 7	—9.5	5	
„ 8	—9.0	6	
„ 9	—8.9	6	
„ 10	0.7	5	
April 11	—9u0	6	
„ 12	—9.8	5	
„ 13	1.7	4	
„ 14	—8.7	6	
„ 15	—8.5	7	
„ 16	—11.0	8	
„ 17	—11.2	9	
„ 18	—8.7	9	
„ 19	—9.2	9	
„ 20	—8.8	6	
„ 21	—9.0	7	
„ 22	—8.8	8	
„ 23	—9.0	7	
„ 24	—8.6	6	
„ 25	—8.5	6	
„ 26	—9.0	5	
„ 27	—8.9	6	
„ 28	—8.2	4	
„ 29	—9.8	5	
„ 30	4.3	4	
Mai 1	—8.7	5	
„ 2	4.4	4	
„ 3	—8.6	6	
„ 4	—8.6	8	
„ 5	—8.5	9	
„ 6	—8.2	9	
„ 6	6.2	9 R.	100
„ 7	—8.5	10	
„ 8	—8.6	9	
„ 9	—9.0	8	
„ 10	—8.9	7	
„ 11	—9.0	7	
„ 12	—10.1	6	
„ 13	—8.5	6	
„ 14	—8.2	8	
„ 15	—8.3	7	
Mai 16	—8u2	6	
„ 17	—8.6	7	
„ 18	—8.6	4	
„ 19	—9.0	4	
„ 20	—8.5	6	
„ 21	—8.6	7	
„ 22	—8.6	8	
„ 23	—8.6	8	
„ 24	—8.7	9	
„ 25	—8.5	11	
„ 26	—8.6	9	
„ 27	—8.5	9	
„ 28	—9.1	8	
„ 29	—8.5	10	
„ 30	—8.4	10	
„ 31	—9.1	10	
Juni 1	—8.3	13	
„ 2	—9.4	9	
„ 3	—8.0	9	
„ 3	5.7	11 R.	87
„ 4	—10.0	7	
„ 5	2.1	7	
„ 6	—8.6	6	
„ 7	—8.6	5	
„ 8	—9.0	5	
„ 9	—8.4	8	
„ 10	—7.9	11. R.	190
„ 10	—8.5	10	
„ 11	—8.7	9	
„ 12	—8.7	9	
„ 13	—8.5	9	
„ 14	—7.2	9	
„ 15	—9.0	8	
„ 15	6.1	10. R.	100
„ 16	—8.0	9	
„ 17	—8.7	8	

Datum	Stunde	G	F
Juni 18	—8u8	8	
„ 19	—8.9	8	
„ 19	5.0	8. R.	71
„ 20	—9.1	7	
„ 21	—8.7	8	
„ 21	4.6	8. R.	49
„ 22	—9.5	8	
„ 23	—8.6	6	
„ 24	—8.7	6	
„ 25	—6·0	8 R.	38.
„ 25	—8.6	7	
„ 26	—9.2	7	
„ 27	—8.8	8	
„ 28	—9.0	8	
„ 29	—8.7	6	
„ 30	—8.8	8	
Juli 1	—9.3	7.	
„ 2	—8.6	8.	
„ 3	—7.7	7.	
„ 4	—8.6	6.	
„ 5	—8.3	5	
„ 6	—9.7	5	
„ 7	—9.3	6	
„ 8	—9.2	9	
„ 9	—9.2	9	
„ 10	—8.4	13	
„ 11	—8.6	12	
„ 12	—8.7	10	
„ 13	—8.7	10	
„ 14	—8.5	10	
„ 15	—8.4	10	
„ 16	—8.8	8	
„ 17	—8.4	7	
„ 18	—9.1	7	
„ 19	—8.8	7	
„ 20	—9.0	6	
„ 21	—8.8	6	
„ 22	—9.1	5	
„ 23	—9.1	7	
„ 24	—9.4	5	
„ 25	—8.7	4	
„ 25	5.2	4 R.	18
„ 26	—8.5	4	
„ 27	—8.2	5	
„ 28	—8.3	5	
„ 29	—8.8	5	
„ 30	—8.1	7	
„ 31	—9.6	8	
Aug. 1	—9.3	7	

Datum	Stunde	G	F
Aug. 2	—8u8	6	
„ 3	—9.0	7	
„ 4	—9.1	8	
„ 5	—9.2	8	
„ 6	—8.5	9	
„ 7	—9.1	10	
„ 8	—9.9	11	
„ 9	—9.7	9	
„ 10	—8.7	10	
„ 11	—9.6	9	
„ 11	—8.7	8	
„ 13	—8.8	7	
„ 14	—8.7	7	
„ 15	—9.4	6	
„ 16	—8.7	6	
„ 17	—8.4	5	
„ 18	—8.5	4	
„ 19	—8.3	4	
„ 20	—8.5	4	
„ 21	—8.7	5	
„ 22	—8.8	7	
„ 23	—9.2	6	
„ 24	—8.7	6	
„ 25	—8.9	6	
„ 26	—9.1	7	
„ 27	—10.2	6	
„ 28	—8.6	7	
„ 29	—9.1	4	
„ 30	—8.7	4	
„ 31	—8.6	4	
Sept. 1	—8.8	5	
„ 2	—8.5	6	
„ 3	—9.0	5	
„ 4	—8.9	5	
„ 5	—8.6	5	
„ 7	—8.2	7	
„ 8	—8.9	11	
„ 9	—8.9	9	
„ 10	—8.5	10	
„ 11	—8.9	8	
„ 12	—8.3	7	
„ 13	—9.0	8	
„ 14	—8.9	6	
„ 15	—8.9	6	
„ 16	—8.5	6	
„ 17	—8.7	6	
„ 18	—8.8	6	
„ 19	—8.5	6	
„ 20	—8.8	7	

Datum	Stunde	G	F
Sept. 21	—8u8	7	
„ 22	—9.0	6	
„ 23	—9.6	8	
„ 24	—8.7	11	
„ 25	—8.7	11	
„ 26	—8.7	12	
„ 27	—8.5	10	
„ 28	—8.7	9	
„ 29	—8.9	10	
„ 30	—9.1	10	
Oct. 1	—8.8	10	
„ 2	—8.5	12	
„ 3	—11.7	10	
„ 4	—8.8	9	
„ 5	—8.5	8	
„ 6	—8.8	10	
„ 7	—8.5	8	
„ 8	—8.7	4	
„ 9	—9.3	5	
„ 10	—9.5	5:	
„ 11	1.1	6	
„ 12	—9.5	7	
„ 13	—8.5	9	
„ 14	—9.2	5	
„ 15	—9.2	4	
„ 16	—8.3	7	
„ 17	—9.1	9	
„ 18	—8.2	10	
„ 19	—8.5	8	
„ 20	—8.8	6	
„ 21	—9.3	6	
„ 22	—8.7	5	
„ 23	—8.7	5	
„ 24	1.1	5	
„ 25	—8.2	4:	
„ 26	—8.5	8	
„ 27	—8.5	9	
„ 28	—8.7	8	
„ 29	—8.8	7	
„ 30	—9.6	5	
„ 31	—8.4	6	
Nov. 1	—8.5	4	
„ 2	—8.7	5	
„ 3	—8.5	5	
„ 4	—8.9	6	
„ 5	—9.7	6	
„ 8	—8.5	7	
„ 9	1.3	9	
„ 10	—8.6	9	

Datum	Stunde	G	F
Nov. 11	—8u6	9	
„ 12	4.1	9	
„ 13	—8.6	9	
„ 13	2.7	11.R.	132
„ 14	—8.5	8	
„ 15	—8.5	10	
„ 16	—9.1	9	
„ 17	—8.4	10	
„ 19	—8.9	10	
„ 22	—8.7	6	
„ 23	—8.5	5	
„ 24	—8.5	6	
„ 25	1.0	6	
„ 26	—8.3	5	
„ 27	—8.4	6	
„ 28	—8.5	5	
„ 29	—10.5	6	
„ 30	—8.5	7	
Dec. 1	—10.5	5	
„ 2	—8.5	6	
„ 3	—9.2	5	
„ 4	—9.7	5	
„ 5	—10.0	8	
„ 6	—8.7	8	
„ 7	—8.9	7	
„ 8	—9.7	9	
„ 9	—9.5	9	
„ 10	—10.0	7	
„ 11	—8.5	6	
„ 12	- 10.9	6	
„ 13	—10.8	6	
„ 14	—10.7	6	
„ 15	2.6	6	
„ 16	—8.5	7	
„ 17	- 8.5	6	
„ 19	—10.4	4	
„ 20	—8.6	4	
„ 21	—8.7	5	
„ 22	—9.5	6	
„ 23	—10.5	3	
„ 24	2.0	1:	
„ 25	—8.5	2	
„ 26	—10.4	5	
„ 27	3.9	5	
„ 28	—9.3	5	
„ 29	—9.0	5	
„ 30	—11.1	5	
„ 31	—8.5	6	

Seit dem 3. März waren es nur 6 Tage, an denen der Wolken wegen keine Beobachtung gelang. Von diesen 6 Tagen waren 3 völlig bedeckt. Die Beobachtung an dem sehr klaren 6. Septbr. ging durch einen zufälligen Umstand verloren.

Athen 1873, Jan. 1. *J. F. J. Schmidt.*

II. Beobachtungen über veränderliche Sterne.

β Persei. 1872.

Das Minimum Algols ward in diesem Jahre häufig beobachtet. Aus den genügend zahlreichen Vergleichungen bei zumeist günstiger Luft habe ich mit Ausschluss der unvollständigen Angaben folgende Resultate abgeleitet, welche für Athener Zeit gelten, und nicht wegen der Lichtgleichung verbessert wurden.

Jan. 15	7h45m0	aus	ρ	Mittel = 7u43m7	p = 4
	7 12.5	„	δ		
Juli 22	13 33.0	„	ρ		
	13 22.0	„	δ	„ = 13 27.5	= 3
Aug. 11	14 58.0	„	ρ		
	15 3.0	„	δ	„ = 15 0.5	= 3
Aug. 14	11 27.0	„	ρ		
	11 27.0	„	δ	„ = 11 27.0	= 4
Sept. 3	13 39.0	„	ρ		
	13 40.0	„	δ	„ = 13 39.5	= 4
Sept. 26	12 0.5	„	ρ		
	12 0.0	„	δ	„ = 12 0.2	= 4
Sept. 29	9 3.0	„	ρ		
	8 50.0	„	δ	„ = 8 56.5	= 4
Oct. 19	10 32.0	„	ρ		
	10 23.0	„	δ	„ = 10 27.5	= 4
Oct. 25	7 35.0	„	ρ		
	7 25.0	„	δ	„ = 7 30.0	= 3
Nov. 11	9 30.0	„	ρ		
	9 31.0	„	δ	„ = 9 30.5	= 4
Nov. 14	6 19.0	„	ρ		
	6 13.0	„	δ	„ = 6 16.0	= 3
Dec. 1	10 27.0	„	ρ		
	10 20.0	„	δ	„ = 10 21.0	= 3
Dec. 4	7 32.0	„	ρ		
	7 24.0	„	δ	„ = 7 28.0	= 4

α Orionis, ε Aurigae, α Cassiopeae, α Hydrae.

Diese Sterne zeigten so schwache Aenderungen des Lichtes, dass für einige die Curven gar nicht entworfen wurden. Für α Orionis lässt sich annehmen: Maximum: 1871 März 5, 1872 März 17 und November 17. Minimum: 1870 September 15 und 1871 November 25, alles wenig sicher.

δ Cephei. 1872.

Indem ich, wie früher, die Minima ganz unberücksichtigt lasse, bemerke ich hinsichtlich der folgenden Maxima, dass ich nur die genügend vollständig beobachteten aufnehme, und dass die Resultate für die Monate März und April unsicher sind, wegen der tiefen Lage des Sternes in den Abendstunden.

Jan.	7	13u0	p = 3	Aug.	9	0u0	p = 4
„	13	16.0	2	„	14	18.0	4
„	23	18.0	2	„	19	22.5	4
Febr.	8	22.0	2	„	26	0.0	anomal
März	1	12.0	1	„	30	19.5	3
„	6	21.0	2	Sept.	5	22.0	anomal
„	28	16.0	1	„	10	18.5	4
April	3	6.0	1	„	15	20.5	4
Mai	4	22.0	3	„	21	18.5	4
„	10	4.0	4	„	26	21.0	4
„	15	17.0	4	Oct.	1	19.5	1
„	20	18.0	4	„	7	7.0	3
„	26	2.5	2	„	12	17.0	4
„	31	19.0	4	„	18	13.0	1
Juni	6	0.0	4	„	23	21.0	4
„	11	18.0	3	„	28	17.0	4
„	16	15.0	4	Nov.	2	21.5	4
„	22	14.0	4	„	8	15.0	3
„	27	21.0	4	„	14	18.0	4
Juli	2	20.0	4	„	25	19.5	4
„	8	18.0	4	„	30	17.0	3
„	13	23.0	4	Dec.	6	19.5	4
„	19	0.0	4	„	16	15.5	3
„	24	10.0	4	„	21	21.0	4
„	29	19.5	4	„	26	23.0	3
Aug.	3	19.0	4				

β Lyrae. 1872.

Hauptminima.			Nebenminima.		
April	19.22	p = 1	April	25.92	p = 3
Mai	18.35	3	Mai	8.90	4
„	28.62	4	„	21.87	4
Juni	10.55	1	Juni	3.82	4
„	23.00	4	„	17.00	4
Juli	6.25	4	„	29.87	4
„	18.90	4	Juli	13.05	4
Aug.	1.15	4	„	25.50	4
„	14.10	5	Aug.	7.90	4
„	26.82	4	„	21.45	4
Sept.	8.75	4	Sept.	2.25	4
„	21.57	4	„	15.00	4

Hauptminima.			Nebenminima.		
Oct.	4.70	p = 4	Sept.	27.80	p = 4
,,	17.45	2	Oct.	11.27	3
,,	30.50	2	,,	25.00	3
Nov.	11.85	4	Nov.	6.0	0
,,	25.45	2	,,	18.3	0
Dec.	7.88	4	Dec.	2.2	1
,,	21.40	1	,,	15.0	1

η Aquilae. 1872.

Maxima.			Minima.		
Mai	9.75	p = 3	Mai	7.00	p = 2
,,	16.88	4	,,	15.38	4
,,	24.70	3	,,	22.00	1
,,	31.40	4	,,	29.25	2
Juni	7.50	4	Juni	5.37	4
,,	14.90	4	,,	12.67	4
,,	22.77	3	,,	20.12	4
,,	29.10	4	,,	27.67	4
Juli	6.33	4	Juli	4.30	3
,,	14.00	4	,,	11.52	4
,,	20.70	4	,,	18.77	4
,,	27.67	4	,,	26.05	3
Aug.	4.00	4	Aug.	1.67	4
,,	11.28	4	,,	9.12	4
,,	18.82	4	,,	16.37	0.5
,,	25.62	4	,,	23.20	4
Sept.	2.05	4	,,	30.90	4
,,	8.70	4	Sept.	7.20	3
,,	16.70	4	,,	14.40	4
,,	23.80	3	,,	21.00	4
,,	30.60	4	,,	28.20	4
Oct.	7.65	4	Oct.	5.30	4
,,	15.12	4	,,	12.65	4
,,	21.90	4	,,	19.67	3
,,	29.40	4	,,	27.00	4
Nov.	5.90	0.5	Nov.	3.50	3
,,	12.85	3	,,	10.90	3
,,	20.50	0.5	,,	18.50	0.5
,,	27.17	3	,,	24.70	0.5
Dec.	3.85	3	Dec.	1.75	3
,,	11.30	0.5	,,	9.65	1
,,	18.10	0.5	,,	15.90	0.5

ζ Geminorum. 1872.

Maxima.			Minima.		
Jan.	9.00	p = 2	Jan.	4.40	p = 1
,,	18.65	2	,,	13.50	4
,,	26.50	2	,,	23.10	1
Febr.	6.90	2	Febr.	1.67	3
,,	18.90	4	,,	12.50	3
Maxima.			Minima		
Febr.	28.35	p = 3	Febr.	23.95	p = 4
März	9.00	3	März	4.40	4
,,	20.00	4	,,	14.25	4
,,	29.77	3	,,	25.75	2
April	8.95	3	April	5.10	3
,,	18.50	3	,,	14.50	2
,,	28.75	4	,,	24.22	4
Mai	9.25	4	Mai	4.40	4
,,	19.30	3	,,	13.60	3
Aug.	29.2	p = 1	,,	24.50	1
Sept.	7.9	1	Sept.	2.1	1
,,	18.50	3	,,	12.65	2
,,	28.50	3	,,	24.40	3
Oct.	9.40	2	Oct.	3.90	2
,,	19.40	2	,,	14.80	2
,,	29.20	3	,,	23.80	1
Nov.	8.90	1	Nov.	3.00	1
,,	16.00	1	,,	12.00	2
,,	28.25	4	,,	21.60	1
Dec.	8.50	3	Dec.	2.65	4
,,	19.00	2	,,	13.40	2
,,	29.75	2	,,	24.10	3

g Herculis. 1872.

Oftmalige Vergleichungen geben nur an, dass ein unregelmässiger Lichtwechsel stattfinde. Maxima Juli 2 und Octbr. 8. Minima Jan. 25 und Aug. 19. Die eigentliche Hauptperiode ist möglicherweise 483 Tage, mit der Anomalie, dass im Maximo ein secundäres Minimum eintritt, eingeschlossen von 2 Maximis, die 200 Tage von einander abstehen.

α Herculis. 1872.

Zahlreiche Beobachtungen lassen um Mai 25 ein Minimum erkennen.

β Pegasi. 1872.

Die Veränderlichkeit des Lichtes war stets merklich aber nur im Herbste einigermaassen beträchtlich.

Maxima.		Minima.	
Jan.	4 (?)	Febr.	6 (?)
Juni	25 (?)	Juni	6 (?)
Aug.	18	Juli	11
Sept.	22	Sept.	1
Oct.	23	Oct.	7
Nov.	10	Oct.	21
Dec.	4?		

ρ Persei. 1872.

Eine Periode von 30 Tagen oder etwas mehr ist oft angedeutet; die Aenderungen waren sehr schwach.

U Sagittarii. 1872.

Maxima.		Minima.	
Mai 4.76	p = 1	Mai 2.37	p = 1
„ 11.80	2	„ 9.40	3
„ 18.90	3	„ 15.75	3
„ 26.60	3	„ 23.00	3
Juni 2.12	1	„ 30.25	3
„ 8.20	3	Juni 5.70	4
„ 15.45	4	„ 12.50	3
„ 21.70	4	„ 19.00	4
„ 28.90	4	„ 25.80	4
Juli 4.87	4	Juli 1.75	4
„ 11.75	4	„ 8.70	4
„ 19.75	4	„ 16.35	4
„ 25.60	4	„ 22.90	4
Aug. 1.90	4	„ 29.95	4
„ 8.10	4	Aug. 5.45	4
„ 14.87	4	„ 12.00	4
„ 21.95	4	„ 18.90	4
„ 28.25	4	„ 35.30	4
Sept. 4.70	4	Sept. 1.55	4
„ 11.50	4	„ 8.10	4
„ 17.40	4	„ 14.40	4
„ 24.30	4	„ 21.17	4
Oct. 1.50	3	„ 27.95	4
„ 7.55	3	Oct. 4.80	4
„ 14.40	3	„ 11.35	1
„ 21.15	4	„ 18.37	3
„ 28.00	3	„ 25.50	3
Nov. 3.75	2	„ 31.70	1
„ 11.25	2	Nov. 7.50	0.5
„ 16.87	1	„ 14.65	2

3 Flam. = X Sagittarii. 1872.

Maxima.		Minima.	
Mai 8.75	p = 4	Mai 5.40	p = 4
„ 16.10	4	„ 13.00	4
„ 29.50	4	Juni 3.70	4
Juni 6.00	4	„ 10.50	1
„ 12.80	4	„ 15.70	2
„ 26.62	4	„ 23.90	2
Juli 3.55	4	„ 30.90	4
„ 11.00	4	Juli 8.30	4
„ 24.55	4	„ 15.05	1
„ 31.80	4	„ 29.30	4
Aug. 7.90	4	Aug. 5.12	4
„ 21.87	4	„ 12.00	1
„ 28.70	4	„ 25.85	4
Sept. 5.17	4	Sept. 2.20	4
„ 19.65	4	„ 8.90	2
Sept. 26.82	4	Sept. 23.70	4
Oct. 3.90	1	„ 30.50	2

γ' = W Sagittarii. 1872.

Maxima.		Minima.	
Mai 9.10	p = 2	Mai 5.87	p = 2
„ 17.10	2	„ 13.75	2
„ 25.00	2	„ 21.00	3
Juni 1.50	2	„ 29.20	3
„ 7.90	3	Juni 4.90	3
„ 16.75	4	„ 12.75	4
„ 22.70	2	„ 20.75	4
„ 30.62	3	„ 28.20	3
Juli 8.50	4	Juli 6.40	4
„ 17.20	4	„ 13.65	4
„ 23.62	4	„ 19.87	4
„ 31.57	4	„ 28.70	4
Aug. 7.20	4	Aug. 5.20	4
„ 15.25	4	„ 13.12	4
„ 22.80	4	„ 20.70	4
„ 30.70	4	„ 27.90	4
Sept. 7.00	4	Sept. 4.05	4
„ 14.75	4	„ 11.77	4
„ 22.33	4	„ 20.12	4
„ 29.75	4	„ 27.55	4
Oct. 8.05	2	Oct. 4.85	4
„ 14.80	4	„ 12.50	2
„ 22.70	4	„ 18.95	2
		„ 26.30	2
		Nov. 12.30	2

z Coronae australis. 1872.

Die Lichtänderungen des sehr kleinen schwierig zu beachtenden Sternes erfolgten in der früher ermittelten Periode von ungefähr $6\frac{1}{4}$ Tagen. Die Resultate der Curven sind die Folgenden:

Maxima.		Minima.	
Juni 30.95	p = 2	Juni 27.10	p = 2
Juli 7.00	2	Juli 3.80	3
„ 13.40	2	„ 10.35	1
„ 19.80	1	„ 16.90	1
„ 25.50	3	„ 22.65	1
Aug. 1.50	1	„ 29.40	1
„ 6 70	1	Aug. 3.80	1
„ 19.80	1	„ 23.80	2
„ 26.60	1	„ 29.40	1
„ 31.20	1	Sept. 3.50	2
Sept. 6.40	1	„ 9.10	2
„ 11.80	1	„ 14.70	1
„ 18.00	2	„ 21.50	3
„ 24.20	3	„ 27.50	3

Maxima.		Minima.	
Sept. 30.60	p = 2	Oct. 2.90	1
Oct. 6.50	2	„ 10.80	0
„ 13.80	1	„ 17.30	0
„ 20.80	2	—	

nx Coronae australis. 1872.

Die sehr auffallenden Lichtänderungen des merkwürdigen, mit einem Nebel verbundenen Sterns, der im Maximo nur die 10. Grösse erreichen kann, lassen mich jetzt glauben, dass wir weit davon entfernt sind, die wahre Periode zu kennen. Es ist ein Seitenstück zu R Coronae bor. und U Geminorum. 1872 verlief der Lichtwechsel wie folgt. Mitte April *nx* nicht sichtbar, Mai 13 gut sichtbar. Mit Juni 9, als der Stern mit Sicherheit nicht erkannt wurde, beginnen die häufigen, aber jedesmal durch den Mondschein unterbrochenen Beobachtungen. Juli 11 sah ich *nx* zuerst als Punkt im Nebel, dann nahm er ausserordentlich rasch zu, und so stark, dass er eine Woche lang selbst am Sucher sich wahrnehmen liess. Ganz plötzlich nahm er mit Anfang August ab, war um die Mitte des Monats schwächer als $13^m.5$ und gelangte Ende August abermals in das Stadium ziemlich guter Sichtbarkeit. Sept. 9 war der Stern der Unsichtbarkeit nahe, von Sept. 19 — Octbr. 12 wieder leicht sichtbar. Aus der Curve entnehme ich, mit Uebergehung des Zweifelhaften:

Maxima:		Minima:	
Juli 28.5	sehr gut	Juni 25	unsicher
Aug. 32.0	gut	Aug. 20	gut
Sept. 26.0	gut	Sept. 9.5	gut

Theile der Periode sind: 33.5, 26.0, 20.5 Tage.

δ Librae. 1872.

Nur am 8. Mai habe ich bei sehr klarer Luft und ohne Anwendung des Fernrohrs, in 6stündiger Dauer ein Minimum vollständig beobachtet. Die Curven ergaben (ohne Rücksicht auf die Lichtgleichung):

Minimum Mai 8 $12^u\,39^m$ aus Stern a
„ 12 36 „ „ b
Mittel 12 37.5 mittl. Athener Zeit.

R Hydrae. 1872.

Die Zunahme des Lichtes ward bis Anfang August beobachtet; das Maximum trat aber erst später ein, so dass es in diesem Jahre nicht bestimmt werden konnte. Zu Anfang des December R = 7^m

R Leonis. 1871 u. 1872.

Das Minimum in 1871 konnte wegen der Sonnennähe nicht beobachtet werden; hypothetisch setzen es die Curven auf Sept. 13. Im Jahre 1872 erhielt ich 2 Maxima vollständig, und das zwischenliegende Minimum genähert, weil es mit dem heliakischen Untergange des Sternes zusammenfiel. Die letzte Vergleichung für das kleinste Licht war Juli 5, die nächst folgende Sept. 30. Die Curven können wenig fehlen, und setzen das Minimum auf Juli 13 oder etwas später.

Minima.		Maxima.	
1871 Sept. 13	hypoth.	1872 Jan. 23.5	P = 318 Tage.
1872 Juli 13		1872 Dec. 6.5	

Das letzte Maximum kann vielleicht etwas früher, aber nicht später eingetreten sein.

R Leporis, Crimson star. 1872.

Die letzte Beobachtung vor der Sonnennähe erhielt ich April 14, die erste am Morgenhimmel Aug. 1. Dazwischen giebt die Curve wenig unsicher, das Maximum = Juli 28. Recht gut gelang die Bestimmung des kleinsten Lichtes, 1872 December 20.

R Scuti. 1872.

Seit dem Frühling ward der Stern nahe täglich beobachtet; es gelang, ihn noch Dec. 16 zu sehen, als er sehr schwach war, und sonach eins der seltenen Minima zu bestimmen, die sich durch Lichtschwäche auszeichnen; der Stern war Dec. 16 bereits entschieden in der Zunahme. Von der grossen Anzahl der Vergleichungen untersuchte ich nur den 4. Theil. Die Curven ergaben:

Maxima.		Minima.	
Jan. 19	p = 1 R sehr hell	Mai 3	p = 2 R hell
Juni 14	p = 4 R sehr hell	Juli 14	p = 4 R hell
Aug. 15	p = 4 R hell	Sept. 9	p = 4 R hell
Oct. 12	p = 3 R hell	Nov. 29	p = 4 R sehr schwach

Für das erste Maximum sind die wahrscheinlichen Gränzen Jan. 11 und Jan. 27. Dem Maximum Juni 14 ging Mai 30 ein secundäres Maximum voran, welches aber vor Aug. 15 fehlte. Dagegen vor Oct. 12 ein secundäres Maximum Sept. 22. Theile der Periode = 62 und 58 Tage.

Die Theile der Periode, soweit sie durch das Minimum erkannt werden, sind 72, 57, 81 Tage. Diejenigen Maxima, denen secundäre Maxima vorangehen, sind 120 Tage von einander entfernt.

T Cygni.

Aus den schwierigen, ziemlich zahlreichen Beobachtungen lässt sich entnehmen: Minimum 1871 Dec. 16. Maximum 1872 Mai 24. Minimum 1872 Dec. 7. Periode 1 Jahr.

η Geminorum.

Seit dem zuletzt mitgetheilten Minimum hat der Stern langsam an Glanz zugenommen, und ist nun seit langem μ an Helligkeit nahe gleich. So wird er den Winter hindurch bleiben, und im Frühling wieder abnehmen.

Athen 1873, Jan. 3. *J. F. Julius Schmidt.*

Ephemeride des Cometen II 1867 von Herrn Doberck in Pulkowa.

Nachstehende Ephemeride ist auf Grundlage von *Sundberg*'s Elementen mit Anwendung von *Plummer*'s genäherten Perturbationen (A. N. No. 1925) berechnet. Herr Dr. v. *Asten* hat mir mitgetheilt, dass er binnen 10 Tagen eine auf genauere Störungsrechnungen basirte Ephemeride mittheilen wird. Ich habe den Perihel-durchgang 1873 Mai 21 gefunden.

Greenwich mittl. Mittag.

	Perh. Zt. April 27.			Perh. Zt. Mai 21.		
1873.	A. R.	Decl.	log △	A. R.	Decl.	log △
März 26	16h 52.5	— 15° 0′	0.0656	15h 43m3	— 8° 7′	0.0153
27	53.9	5		44.0	10	
28	55.4	10	0.0586	44.7	14	0.0079
29	56.8	15		45.4	17	
30	58.3	21	0.0516	46.1	21	0.0005
31	59.7	26		46.7	24	
April 1	17 1.1	32	0.0447	47.3	28	9.9929
2	2.4	38		47.9	32	
3	3.8	44	0.0378	48.5	36	9.9854
4	5.0	50		49.1	40	
5	6.3	56	0.0309	49.5	44	9.9782
6	7.5	16 2		49.9	48	
7	8.8	8	0.0241	50.3	52	9.9711
8	9.9	14		50.6	56	
9	11.1	20	0.0173	50.9	9 0	9.9641
10	12.3	26		51.2	4	
11	13.5	33	0.0106	51.5	8	9.9571
12	14.6	39		51.6	12	
13	15.7	46	0.0040	51.7	16	9.9504
14	16.8	53		51.8	20	
15	17.9	17 0	9.9974	51.9	25	9.9440
16	18.9	6		52.0	30	
17	19.8	13	9.9910	52.1	35	9.9378
18	20.7	20		52.2	40	
19	21.7	27	9.9847	52.2	45	9.9320
20	22.6	34		52.2	50	
21	23.4	41	9.9785	52.2	55	9.9263
22	24.0	48		52.3	10 1	
23	24.5	55	9.9723	52.3	7	9.9207
24	25.2	18 2		52.3	12	
25	25.9	9	9.9663	52.2	18	9.9154
26	26.5	17		52.1	24	
27	17h 27m.1	— 18° 25′	9.9603	15h 51m.9	— 10° 30	9.9103

Pulkowa 1873, März 25.

Verbesserung am Triebwerke der Aequatoreal-Instrumente und an einem Registrir-Apparate.

Herr Dr. *Theodor Ritter von Oppolzer* brachte mich auf den Gedanken, man könnte zu Triebwerken bei Aequatoreal-Instrumenten als Regulator das bekannte Syrenen-Rad mit einer Feder (die den Ton giebt) anwenden.

Ich habe diesen Versuch gemacht. Habe mit Hülfe meines tüchtigen Maschinisten *M. Horwáth*, den ich für seinen Eifer beloben muss, ein solches in meinem Cabinete auch ausgeführt.

Trotzdem dass ich selbst einige Kenntnisse in der practischen Mechanik besitze, ist das Triebwerk doch aus der Hand eines Dilettanten. Es würde jedenfalls mehr leisten, wenn es aus der Werkstätte eines Mechanikers hervorgeht. Das Triebwerk befindet sich gegenwärtig auf meinem Steinheil (4″ Oeffnung) und geht gut genug, es bringt das Instrument nicht zum Zittern, folgt ziemlich der Bewegung der Gestirne, mit einem sehr constanten Fehler, den ich noch wegbringen werde.

Ausser dieser Verbesserung habe ich noch eine zweite an demselben angebracht, die gerade nicht neu, aber sehr vereinfacht ist. Es ist nämlich ein sehr grosser Nachtheil bei manchen Triebwerken, dass man den Schlüssel der Stundenachse nicht in der Hand haben kann, wenn das Uhrwerk geht. Manche Mechaniker suchen dies durch ein Epicykel-Vorgelege mit 3 konischen Rädern wegzubringen, was auch bei aussergewöhnlich guter Arbeit seine Dienste leistet, jedoch etwas complicirt ist. Andere befestigen das Rad, welches durch die Schraube ohne Ende im Sinne der AR. bewegt wird, nicht auf der Stundenachse, sondern verbinden die Scheibe durch Klemmschrauben mit dem Stundenkreise. Aehnliches besitzt Seine Exellenz Herr *Camphausen*, dessen Klagen über die Unvollkommenheit dieser Einrichtung ich jedoch selbst gehört habe. Ich suchte diesem auf folgende einfache Weise abzuhelfen.

Ich habe das Rad, durch welches das Uhrwerk die Schraube ohne Ende treibt auf die Schraube lose aufgesteckt und mit diesem Rade ein zweites etwas kleineres, mit sehr feinen Zähnen, fest verbunden. Dicht neben diesem Räderpaare ist auf der Schraube eine Scheibe befestigt, die etwas grösser ist, als die Räder. In dieser Scheibe befindet sich ein kleiner Trieb, der in das kleinere Rad mit seinen Zähnen eingreift. Auf der äusseren Seite der Scheibe endet der Trieb in einen Schlüssel, den man mit der Hand fassen kann. Wenn das Triebwerk im Gange ist, dient der Trieb als Mitnehmer, der die feste Scheibe und somit die Schraube treibt, will man aber das Fernrohr etwas im Sinne der AR. bewegen, so hat man nur an dem kleinen Schlüssel zu drehen, die Schraube, und somit die Stundenachse, folgt alsogleich der willkürlichen Bewegung, ohne das Triebwerk zu stören.

Was den Chronographen anbelangt, so habe ich eine ganz einfache Aenderung daran angebracht, und es wundert mich, dass dieses nicht schon früher geschehen ist. Diesen Apparat habe ich in der mechanischen Werkstätte des wohlrenommirten K. K. Hofmechanikers *W. Hauck* in Wien ausführen lassen. Es ist ein mit einem „Rotatoire"-Pendel versehenes. Meine Modification besteht blos darin, dass ich ausser dem Hebel, der die Zeitpuncte macht, noch zwei Hebel, anstatt wie gewöhnlich nur Einen, habe anbringen lassen.

Mit diesem Apparat lassen sich besonders gut Sonnenflecke registriren, indem es öfter vorkommt, dass auf einmal zwei Flecke durch das Netz zugleich durchziehen. Wenn man zwei Tasten hat, kann man selbe ohne im Registriren eine Confusion hervorzubringen, alle beide registriren. Der Hebel für die Zeitpuncte befindet sich in der Mitte, die Signalhebel rechts und links.

Mit diesem Apparat lässt sich sehr gut am Ringmicrometer beobachten, indem man bestimmt, dass der rechte Taster für den nördlichen, der linke für den südlichen Stern gilt. Wenn auch beide Sterne beinahe gleichzeitig in den Ring eintreten, kann man selbe sehr genau und sicher registriren.

O Gyalla, den 12. Februar 1873.

Nicolaus von Konkoly.

Leipziger Meridianbeobachtung des Planeten (129).

März 24 m. Zt. Leipz. $8^h\ 40^m\ 4^s$ Schb. $\alpha = 8^h\ 49^m\ 27^s.71$
Schb. $\delta = +20^\circ\ 13'\ 42''.7$ log f. p. $= 0.661$.
Grösse $= 10^m 5$.
Scheinbarer Ort eines Vergleichsterns 9^m für März 23
9^m $\alpha = 8^h\ 48^m\ 9^s.14$ $\delta = +20^\circ\ 10'\ 58''.9$.

Leipzig 1873, März 25. *R. Engelmann.*

Berichtigungen.

Astronomische Nachrichten No. 1927 pag. 102:

Juno.	Mai 1.	Statt	0°	39′	25″.5	lies:	0° 39′ **15**″.5
Iris.	Mai 1.	„	21°	57′	53.5	„	21° **52**′ 53.5.

Inhalt:

(Zu No. 1932): Beobachtungen auf der Sternwarte zu Athen. 1872. Von Dr. *J. F. J. Schmidt.* 177. — Ephemeride des Cometen II 1867 von Herrn *Doberck* in Pulkowa. 189. — Verbesserung am Triebwerke der Aequatoreal-Instrumente und an einem Registrir-Apparate. Von Dr. *Nicolaus von Konkoly.* 189. — Leipziger Meridianbeobachtung des Planeten (129). Von Dr. *R. Engelmann.* 191. — Berichtigung. 191.

Kiel 1873. April 7.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

PODLIE

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 81. **No. 1933 — 1934.** 13.

Entwickelung einer Correctionsformel, betreffend die Bestimmung der Bahn eines Himmelskörpers aus drei Beobachtungen.

Vorstehende Abhandlung ist ein Nachtrag zu meiner Dissertation, welche unter dem Titel: „Additamenta in tesm commodiorem et tutiorem methodorum etc." in Berlin 1867 erschienen ist. Da sich meine Dissertation speciell auf die *Hansen*'sche Abhandlung über die Methode von *Gauss* bezieht, welche in den „Berichten über die Verhandlungen der Königl. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig" (Band 15) unter dem Titel: „Ueber die Bestimmung der Bahn eines Himmelskörpers aus drei Beobachtungen" veröffentlicht ist, so glaube ich mich darauf beschränken zu dürfen, wegen der Bedeutung der hier angewandten Bezeichnungen auf die Abhandlung von *Hansen* zu verweisen.

Die beiden Unbekannten, auf welche *Gauss* die Näherungsrechnung stützt, haben die Form:

$$P = \frac{\vartheta'' \eta}{\vartheta \eta''}; \qquad Q = \frac{r'^2 \vartheta \vartheta''}{r r'' \eta \eta'' \cos f \cos f'' \cos f''}.$$

Dagegen nehmen diese Grössen nach der in meiner Dissertation vorgetragenen Methode folgende Gestalt an:

$$P = \frac{\vartheta''}{\vartheta}; \qquad Q = \frac{AY + PBY''}{A + PB} \quad \ldots\ldots 1.$$

wo nun P für alle Hypothesen constant bleibt, und Y und Y'' als die beiden neuen Unbekannten auftreten, und aus:

$$Y = 2r'^3\left(\frac{\eta'}{\eta} - 1\right); \qquad Y'' = 2r'^3\left(\frac{\eta'}{\eta''} - 1\right) \quad \ldots 2.$$

berechnet werden müssen. Die Berechnung von $\frac{\eta'}{\eta} - 1$ und $\frac{\eta'}{\eta''} - 1$ erfordert grosse Genauigkeit, und lässt sich daher am Besten mit Subtractionstafeln in der Form:

$$\frac{(\eta' - 1) - (\eta - 1)}{\eta}; \qquad \frac{(\eta' - 1) - (\eta'' - 1)}{\eta''}$$

bewerkstelligen.

Um auf die Vortheile aufmerksam zu machen, welche letztere Methode gewährt, wiederhole ich, dass:

1) Q von dem Fehler niedrigster Ordnung, welcher von dem fehlerhaften r' der vorhergehenden Hypothese herrührt, frei ist;
2) P und die von P abhängigen Hülfsgrössen für alle Hypothesen constant bleiben;
3) der Werth von z sich mit leichter Mühe aus der Differenz log Q, — log Q und dem z der vorhergehenden Hypothese berechnen lässt, wenn auch Q sich auf die vorhergehende, Q, auf die folgende Hypothese bezieht.

Die *Gauss*'sche Methode erfordert für eine schnelle Convergenz zwei Bedingungen, nämlich die Bedingungen, dass die Zwischenzeiten klein und nahezu gleich seien. Sind diese erfüllt, so wird man im Allgemeinen für practische Zwecke mit zwei Hypothesen am Ziele sein, im entgegengesetzten Falle aber nicht. Ich habe mich daher im Folgenden bemüht, ein Mittel ausfindig zu machen, durch welches man auch in ungünstigeren, obigen Bedingungen nicht hinreichend entsprechenden Fällen, schneller zum Ziele gelangen kann.

Um die Begriffe festzustellen, sollen $Y_,$ $Y_,''$ und Y, Y'' die Bedeutung haben, dass erstere immer für die folgende, letztere für die vorhergehende Hypothese gelten. Alsdann wird man jede der beiden ersteren Grössen als Function der beiden letzteren ansehen können:

$$Y_, = f(Y, Y''); \qquad Y_,'' = \varphi(Y, Y''). \quad \ldots\ldots 3$$

Sobald man aber zur Kenntniss der wahren Werthe $Y_, + \Delta$ und $Y_,'' + \Delta''$ gelangt ist, müssen auch die Gleichungen:

$$Y_, + \Delta = f(Y_, + \Delta, Y'' + \Delta''); \qquad Y_,'' + \Delta'' = \varphi(Y_, + \Delta, Y_,'' + \Delta'')$$

bestehen. Man kann dieselben auch folgendermaassen schreiben:

$$Y_, + \Delta = f\{Y + [(Y_, - Y) + \Delta], \quad Y'' + [(Y_,'' - Y'') + \Delta'']\}$$
$$Y_,'' + \Delta'' = \varphi\{Y + [(Y_, - Y) + \Delta], \quad Y'' + [(Y_,'' - Y'') + \Delta'']\}$$

Entwickelt man die Ausdrücke rechter Hand nach der *Taylor*'schen Reihe und vernachlässigt die höheren Glieder, so erhält man mit Berücksichtigung der Gleichungen 3 zwei andere von der Form:

$$(1-p)\,\Delta - q\,\Delta'' = p\,(Y,-Y) + q\,(Y,''-Y'')$$
$$-q''\,\Delta + (1-p'')\,\Delta'' = p''\,(Y,''-Y'') + q''\,(Y,-Y)$$

wo Kürze halber $p = \frac{dY,}{dY}$; $q = \frac{dY,}{dY''}$; $p'' = \frac{dY,''}{dY''}$; $q'' = \frac{dY,''}{dY}$ gesetzt worden ist. Aus diesen beiden Gleichungen werden sich genäherte Werthe für die Correctionen Δ und Δ'' berechnen lassen, sobald man zur Kenntniss von p, p'', q, q'' gelangen kann. Es besteht daher die Hauptaufgabe, welche ich mir gestellt habe, darin, zu zeigen, wie man die 4 Differentialquotienten berechnen kann, und ich habe mich durch practisches Rechnen überzeugt, dass sich diese Correctionen viel schneller berechnen lassen, als eine neue Hypothese. Ich bemerke sogleich, dass wenn sich theoretische Bedenken gegen diese veränderte Form der *Gauss*'schen Methode rege machen sollten, man ebensowohl Correctionen für P und Q berechnen kann, wenn man die *Gauss*'sche Form anwendet, nur hat man alsdann die Ausdrücke für $\frac{dP,}{dP}$, $\frac{dP,}{dQ}$, $\frac{dQ,}{dP}$; $\frac{dQ,}{dQ}$ zu ermitteln.

Aus den beiden letzten Gleichungen erhält man durch Elimination, wenn man noch Kürze halber:

$$(1-p'')\,p + qq'' = x;\ (1-p)\,p'' + qq'' = x'';\ (1-p)(1-p'') - qq'' = X$$

setzt:

$$\Delta = \frac{q\,(Y,''-Y'') + x\,(Y,-Y)}{X};\quad \Delta'' = \frac{q''\,(Y,-Y) + x''\,(Y,''-Y'')}{X} \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots 4.$$

Gehen wir nun an die Hauptaufgabe. Zunächst erhält man durch Differentiation der Gleichungen 2 die folgenden:

$$dY, = 2r'^3 d\left(\frac{\eta'}{\eta}\right) + 6r'^2\left(\frac{\eta'}{\eta} - 1\right)dr';\quad dY,'' = 2r'^3 d\left(\frac{\eta'}{\eta''}\right) + 6r'^2\left(\frac{\eta'}{\eta''} - 1\right)dr'$$

oder wegen: $6\,r'^2\left(\frac{\eta'}{\eta} - 1\right) = \frac{3Y,}{r'}$ und $6\,r'^2\left(\frac{\eta'}{\eta''} - 1\right) = \frac{3Y,''}{r'}$

auch: $$dY, = 2r'^3 d\left(\frac{\eta'}{\eta}\right) + 3Y,\frac{dr'}{r'};\quad dY,'' = 2r'^3 d\left(\frac{\eta'}{\eta''}\right) + 3Y,''\,\frac{dr'}{r'} \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots 5.$$

Es ist ferner:

$$d\left(\frac{\eta'}{\eta}\right) = \frac{d\eta'}{\eta} - \frac{\eta' d\eta}{\eta^2};\qquad d\left(\frac{\eta'}{\eta''}\right) = \frac{d\eta'}{\eta''} - \frac{\eta' d\eta''}{\eta''^2} \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots 6.$$

Sobald es nun gelingt, $d\eta$, $d\eta'$, $d\eta''$, dr' als Functionen von dY und dY'' darzustellen, ist die Aufgabe gelöst. Das dr' findet sich aus den Gleichungen:

$$r' = \frac{R'\sin\delta}{\sin z}\ \text{(s. } \textit{Hansen}\text{ pag. 118)};\qquad \left.\begin{aligned} M\sin{}^1 z &= \sin(z+\omega)\\ M &= \frac{M'}{\mathfrak{M}}\,Q\end{aligned}\right\}\ \text{(s. } \textit{Hansen}\text{ pag 117)};\quad Q = \frac{AY + PBY''}{A + PB}$$

in welchen $R'\sin\delta$, ω, $\frac{M'}{\mathfrak{M}}$, A, PB Constanten sind. Diese vier Gleichungen geben der Reihe nach:

$$dr' = -r'\,\mathrm{cotag}\,z\,dz \qquad \ldots\ldots\ldots 7;\qquad dM = \frac{M}{Q}\,dQ \qquad \ldots\ldots\ldots 9$$

$$dz = \frac{1}{M\,[\mathrm{cotag}\,(z+\omega) - 4\,\mathrm{cotag}\,z]}\,dM \ldots 8;\qquad dQ = \frac{A\,dY + PB\,dY''}{A + PB} \qquad \ldots\ldots 10$$

mithin lässt sich dr' als Function von dY und dY'' darstellen.

Es gelten ferner die Gleichungen:

$$\eta^2 = \frac{m}{1 + \sin^2\frac{1}{2}g};\qquad \frac{\eta^3}{m} - \frac{\eta^2}{m} = \frac{2g - \sin 2g}{\sin^3 g}\ \text{(s. } \textit{Hansen}\text{ pag. 124)}$$

und symmetrisch je zwei Gleichungen in Bezug auf η' und η'', wenn man m, l, g mit m', l', g' resp. m'', l'', g' vertauscht. Setzt man $\frac{m}{\eta^2} - l = a$, und $\frac{\eta^3}{m} - \frac{\eta^2}{m} = b$, so ist:

$$\sin^2\tfrac{1}{2}g = a\qquad;\quad \frac{2g - \sin 2g}{\sin^3 g} = b$$

Durch Differentiation erhält man:

$$\tfrac{1}{2}\sin g\,dg = da\;;\quad \frac{4-3b\cos g}{\sin g}\,dg = db$$

Eliminirt man dg, und ordnet nach da und db, so wird:

$$2\left[\frac{4m-3\eta^2(\eta-1)\cos g}{m}\right]da = \sin^2 g\,db$$

Setzt man für a und b wieder ihre Werthe ein, führt die Differentiation aus, und ordnet nach dm, dl, $d\eta$, so erhält man:

$$\mathfrak{E}\,d\eta = \mathfrak{A}\,dm - \mathfrak{B}\,dl \quad \ldots \quad \ldots \quad 11$$

wenn man:

$$\mathfrak{A}=\frac{2[4m-3\eta^2(\eta-1)\cos g]}{\eta^2}+\frac{\sin^2 g.\eta^2(\eta-1)}{m};\ \mathfrak{B}=2[4m-3\eta^2(\eta-1)\cos g];\ \mathfrak{E}=\frac{4m[4m-3\eta^2(\eta-1)\cos g]}{\eta^3}+\sin^2 g.\eta(3\eta-2)$$

setzt. Geht man nun schrittweise in der Differentiation weiter, so hat man zunächst wieder:

$$m=\frac{\mathfrak{S}^2}{(2\cos f\,\sqrt{r'r''})^3}\ \text{(s. } \textit{Hansen} \text{ pag. 123)};\quad l=\frac{r'+r''}{4\cos f\,\sqrt{r'r''}}-\tfrac{1}{2}\ \text{(s. } \textit{Hansen} \text{ pag. 124)}$$

und daraus findet man:

$$dm=-3m\left\{\frac{dr''}{2r''}+\frac{dr'}{2r'}-\operatorname{tag} f\,df\right\};\ dl=(l+\tfrac{1}{2})\left\{\frac{(r''-r')}{2r''(r''+r')}\,dr''-\frac{(r''-r')}{2r'(r''+r')}\,dr'+\operatorname{tag} f\,df\right\}$$

Diese Werthe von dm und dl in die Gleichung 11 eingesetzt, geben nach gehöriger Vereinigung der gleichartigen Glieder:

$$\mathfrak{E}\,d\eta=\left\{-\frac{3m\mathfrak{A}}{2r''}-\frac{\mathfrak{B}(l+\frac{1}{2})(r''-r')}{2r''(r''+r')}\right\}dr''+\left\{-\frac{3m\mathfrak{A}}{2r'}+\frac{\mathfrak{B}(l+\frac{1}{2})(r''-r')}{2r'(r''+r')}\right\}dr'+[3m\mathfrak{A}-\mathfrak{B}(l+\tfrac{1}{2})]\operatorname{tag} f\,df\ \ldots\ 12$$

Auf dieselbe Weise erhält man, wenn man anstatt m, η, g, l, r', f, $\mathfrak{S}$ resp. m', η', g', l', r, f', $\mathfrak{S}'$ setzt, die Gleichung:

$$\mathfrak{E}'d\eta'=\left\{-\frac{3m'\mathfrak{A}'}{2r''}-\frac{\mathfrak{B}'(l'+\frac{1}{2})(r''-r)}{2r''(r''+r)}\right\}dr''+\left\{-\frac{2m'\mathfrak{A}'}{2r}+\frac{\mathfrak{B}'(l'+\frac{1}{2})(r''-r)}{2r(r''+r)}\right\}dr+[3m'\mathfrak{A}'-\mathfrak{B}'(l'+\tfrac{1}{2})]\operatorname{tag} f'\,df'\ \ldots\ 13$$

und wenn man in diese Gleichung wieder statt m', η', g', l', r'', f', $\mathfrak{S}'$ resp. m'', η'', g'', l'', r', f'', $\mathfrak{S}''$ einsetzt:

$$\mathfrak{E}''d\eta''=\left[-\frac{3m''\mathfrak{A}''}{2r'}-\frac{\mathfrak{B}''(l''+\frac{1}{2})(r'-r)}{2r'(r'+r)}\right]dr'+\left[-\frac{3m''\mathfrak{A}''}{2r}+\frac{\mathfrak{B}''(l''+\frac{1}{2})(r'-r)}{2r(r'+r)}\right]dr+[3m''\mathfrak{A}''-\mathfrak{B}''(l''+\tfrac{1}{2})]\operatorname{tag} f''\,df''\ldots 14$$

Zur ferneren Entwickelung von dr, dr'', df, df', df'' dienen die Gleichungen:

$$\begin{aligned}
r\cos b\sin(\alpha-a) &= R_s\ ; & r''\cos b''\sin(\alpha''-a'') &= R''_s\ ; & \sin 2f' &= \sin^2\tfrac{1}{2}(a''-a)\cos b\cos b''+\sin^2\tfrac{1}{2}(b''-b)\\
r\cos b\cos(\alpha-a) &= R_c+\rho,\ ; & r''\cos b''\cos(\alpha''-a'') &= R_c''+\rho''\ ; & \sin 2f'' &= \frac{r''\sin 2f'}{V''}\ ; & \sin 2f &= \frac{r\sin 2f'}{V}\\
r\sin b &= \rho,\operatorname{tag}\beta;\ & r''\sin b'' &= \rho,''\operatorname{tag}\beta'';
\end{aligned}$$

(s. *Hansen* pag. 119)

Differentiirt man diese Gleichungen, so ergeben sich durch Elimination die folgenden:

$$\begin{aligned}
dr &= [\sin b\operatorname{tag}\beta+\cos b\cos(\alpha-a)]d\rho,\ \ldots\ 15; & dr'' &= [\sin b''\operatorname{tag}\beta''+\cos b''\cos(\alpha''-a'')]d\rho,''\ \ldots\ 16\\
r\,db &= [\cos b\operatorname{tag}\beta-\sin b\cos(\alpha-a)]d\rho, & r''db'' &= [\cos b''\operatorname{tag}\beta''-\sin b''\cos(\alpha''-a'')]d\rho,''\\
r\cos b\,da &= \sin(\alpha-a)\,d\rho, & r''\cos b''\,da'' &= \sin(\alpha''-a'')\,d\rho,''
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\sin 2f'\,df' = &-\sin^2\tfrac{1}{2}(a''-a)\cos b\sin b''db''\\
&-\sin^2\tfrac{1}{2}(a''-a)\sin b\cos b''\,db\\
&+\tfrac{1}{2}\sin(b''-b)(db''-db)\\
&+\tfrac{1}{2}\sin(a''-a)\cos b\cos b''(da''-da)\ ;
\end{aligned}$$

$$2\cos 2f\,df=\frac{2r\cos 2f'}{V}df'+\frac{\sin 2f'}{V}dr-\frac{\sin 2f}{V}dV$$

$$2\cos 2f''\,df''=\frac{2r''\cos 2f'}{V''}df'+\frac{\sin 2f'}{V''}dr''-\frac{\sin 2f''}{V''}dV''$$

Schliesslich bleibt noch übrig die folgenden Gleichungen zu differentiiren:

$$\left.\begin{aligned}
V &= \frac{r'(1+P)}{1+\frac{Y}{2r'^3}}\ ; & \rho, &= UV\sin(w-z)+L\\
V'' &= \frac{r'(1+P)}{P\left(1+\frac{Y''}{2r'^3}\right)}\ ; & \rho,'' &= U''V''\sin(w''-z)+L''
\end{aligned}\right\}\text{(s. } \textit{Hansen} \text{ pag. 119)}$$

Man erhält:

$$dV = -V\,b\,\operatorname{cotag} z\,dz - V\,\frac{dY}{2ar'^3}\;;\quad dV'' = -V''\,b''\operatorname{cotag} z\,dz - V''\,\frac{dY''}{2a''r'^3} \quad \ldots\ldots\ldots 17$$

wo wieder Kürze halber:

$$a = 1 + \frac{Y}{2r'^3}\;;\quad a' = 1 + \frac{Y''}{2r'^3}\;;\quad b = 1 + \frac{3Y}{2ar'^3}\;;\quad b'' = 1 + \frac{3Y''}{2a''r'^3}$$

gesetzt worden ist. Ferner wird:

$$d\rho_1 = U\,[\sin(w-z)\,dV - V\cos(w-z)\,dz]\;;\quad d\rho_1'' = U''[\sin(w''-z)\,dV'' - V''\cos(w''-z)\,dz]. \quad \ldots\ldots 18$$

Die Gleichungen 17, 18 würden verbunden mit den Gleichungen 7, 8, 9, 10, und in gehöriger Aufeinanderfolge in die vorhergehenden Differentialgleichungen eingesetzt, die $d\eta$, $d\eta'$, $d\eta''$, mithin auch dY, und dY'' als Functionen von dY und dY'' geben. Da aber die endgültigen Ausdrücke für die Differentialquotienten in dieser Vollständigkeit keine Anwendung in der Praxis zulassen, so ist es jetzt am Orte zu untersuchen, ob eine für die Praxis genügende Vereinfachung durch Vernachlässigung von Gliedern höherer Ordnungen erzielt werden kann.

Stellt man zunächst dV, dV'', $d\rho_1$, $d\rho_1''$, dr' als Functionen von dY und dY'' dar, so erweist sich, dass sie zu keiner Vernachlässigung berechtigen. Gehen wir zu dr und dr'' über, so finden wir, dass die Glieder $\sin b \operatorname{tag}\beta$ und $\sin b''\operatorname{tag}\beta''$ wegen der allgemein sehr kleinen Neigung der Planetenbahnen gegen die Ecliptik von einer höheren Ordnung sein werden, als die Glieder $\cos b \cos(\alpha - a)$ und $\cos b''\cos(\alpha'' - a'')$. Die Mitnahme dieser Glieder vergrössert übrigens die Rechnung so wenig, dass ich nur bei sehr kleinen b, β, b'', β'' dazu rathen möchte, sie zu vernachlässigen. Die df, df', df'' aber sind zum aller Wenigsten von keiner niedrigeren Ordnung, als dr, dr', dr''.

Gehen wir gleichwohl unter der Voraussetzung, dass die eben erwähnten 6 Differentiale von gleicher Ordnung sind, zur Betrachtung der Coefficienten derselben in den Ausdrücken für $d\eta$, $d\eta'$, $d\eta''$ über, so sind darin zuerst m, m', m'' kleine Grössen der zweiten Ordnung; dagegen sind r''—r', r''—r, r'—r von der ersten Ordnung. In den $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$ etc. wird je ein Glied durch den Ausdruck:

$$4m - 3\eta^2(\eta - 1)\cos g$$

charakterisirt. Wenn die Zwischenzeiten nicht zu gross sind, so wird g ein kleiner Winkel, also $\cos g$ im umgekehrten Verhältnisse zu g zur Einheit hin wachsen. Vergleichen wir nun obigen Ausdruck mit der Reihe, welche *Hansen* pag. 126 für $\eta^2(\eta-1)$ entwickelt, so leuchtet ein, dass derselbe eine kleine Grösse von der vierten Ordnung ist. Das zweite Glied in dem Ausdrucke von $\mathfrak{A}$:

$$\frac{\sin^2 g\,.\,\eta(\eta-1)}{m}$$

und das nämliche in dem Ausdrucke von $\mathfrak{C}$:

$$\sin^2 g\,.\,\eta(3\eta - 2)$$

sind, wie leicht einzusehen, von der zweiten Ordnung. Es sind also:

$\mathfrak{A}$, $\mathfrak{A}'$, $\mathfrak{A}''$ von der zweiten Ordnung
$\mathfrak{B}$, $\mathfrak{B}'$, $\mathfrak{B}''$ „ „ vierten „
$\mathfrak{C}$, $\mathfrak{C}'$, $\mathfrak{C}''$ „ „ zweiten „

und folglich werden sämmtliche Coefficienten von dr, dr', dr'' in den Ausdrücken für $d\eta$, $d\eta'$, $d\eta''$ von der vierten, die Coefficienten von df, df', df'' aber, wegen der kleinen Factoren erster Ordnung tag f, tag f', tag f'' von der fünften Ordnung sein. Es können daher die df, df', df'' enthaltenen Glieder vernachlässigt werden. Ueberdies sind die Glieder der Coefficienten von dr, dr', dr'', welche $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{B}'$, $\mathfrak{B}''$ enthalten, wegen der kleinen Grössen erster Ordnung r''—r', r''—r, r'—r von der fünften Ordnung, und können vernachlässigt werden. Behält man endlich auch in den $\mathfrak{A}$ und $\mathfrak{C}$ nur die Glieder niedrigster Ordnung bei, so wird:

$$\mathfrak{A} = \frac{\sin^2 g\,.\,\eta^2(\eta-1)}{m}\;;\qquad \mathfrak{C} = \frac{\sin^2 g\,.\,\eta(3\eta-2)}{m}$$

etc. etc.

und ferner:

$$\mathfrak{C}\,d\eta = -\frac{3m\mathfrak{A}}{2}\left(\frac{dr''}{r''} + \frac{dr'}{r'}\right);\quad \mathfrak{C}'\,d\eta' = -\frac{3m'\mathfrak{A}'}{2}\left(\frac{dr''}{r''} + \frac{dr}{r}\right);\quad \mathfrak{C}''\,d\eta'' = -\frac{3m''\mathfrak{A}''}{2}\left(\frac{dr'}{r'} + \frac{dr}{r}\right)$$

Dividirt man in den letzten drei Gleichungen beide Seiten durch $\mathfrak{C}$, $\mathfrak{C}'$, $\mathfrak{C}''$, und setzt wegen $\frac{3m\mathfrak{A}}{2\mathfrak{C}} = \frac{3\eta(\eta-1)}{2(3\eta-2)}$ etc.:

$$\mathfrak{H} = \frac{3\eta(\eta-1)}{2(3\eta-2)}; \quad \mathfrak{H}' = \frac{3\eta'(\eta'-1)}{2(3\eta'-2)}; \quad \mathfrak{H}'' = \frac{3\eta''(\eta''-1)}{2(3\eta''-2)}$$

so wird:

$$d\eta = -\mathfrak{H}\left(\frac{dr''}{r''} + \frac{dr'}{r'}\right); \quad d\eta' = -\mathfrak{H}'\left(\frac{dr''}{r''} + \frac{dr}{r}\right); \quad d\eta'' = -\mathfrak{H}''\left(\frac{dr'}{r'} + \frac{dr}{r}\right) \ldots\ldots\ldots\ldots 19$$

wo nun $\mathfrak{H}$, $\mathfrak{H}'$, $\mathfrak{H}''$ von der zweiten Ordnung sind. Kehren wir jetzt zu den Gleichungen 15, 16 zurück, so lassen sich dieselben folgendermassen schreiben:

$$dr = \frac{r \sin b \operatorname{tag} \beta + (R_c + \rho_r)}{r} d\rho_r \; ; \qquad dr'' = \frac{r'' \sin b'' \operatorname{tag} \beta'' + (R_c'' + \rho_r'')}{r''} d\rho_r''$$

Ausserdem giebt Gleichung 7: $dr' = -r' \operatorname{cotag} z \, dz$. Da die Darstellung von $\frac{dr}{r}$, $\frac{dr'}{r'}$, $\frac{dr''}{r''}$ als Functionen von dY und dY'' jetzt nur noch auf Elimination aus dem vorhandenen Material von Gleichungen beruht, so will ich mich darauf beschränken, die Endresultate zu geben. Dazu führe ich folgende Bezeichnungen ein:

$$UV \sin(w-z)\, b \operatorname{cotag} z + UV \cos(w-z) = c \; ; \quad \frac{UV \sin(w-z)}{2ar^3} = b \; ; \quad \frac{A}{A+PB} = s$$

$$U''V'' \sin(w''-z)\, b'' \operatorname{cotag} z + U''V'' \cos(w''-z) = c'' ; \quad \frac{U''V'' \sin(w''-z)}{2a''r'^3} = b'' ; \quad \frac{PB}{A+PB} = s''$$

$$Q[\operatorname{cotag}(z+w) - 4 \operatorname{cotag} z] = e ; \qquad f = \frac{s}{e} \; ; \qquad f'' = \frac{s''}{e}$$

$$g = \frac{r \sin b \operatorname{tag} \beta + (R_c + \rho_r)}{r^2} \; ; \qquad g'' = \frac{r'' \sin b'' \operatorname{tag} \beta'' + (R_c + \rho_r'')}{r''^2}$$

$\mathfrak{h} = g(cf+b)$	;	$i = gcf''$	;	$m = \mathfrak{h}'' + \mathfrak{h}'$	;	$n = i'' + i'$
$\mathfrak{h}' = \operatorname{cotag} z \,.\, f$	;	$i' = \operatorname{cotag} z \,.\, f''$	;	$m' = \mathfrak{h}'' + \mathfrak{h}$	;	$n' = i'' + i$
$\mathfrak{h}'' = g'' c'' f$	;	$i'' = g''(c'' f'' + b'')$	;	$m'' = \mathfrak{h}' + \mathfrak{h}$	;	$n'' = i' + i$

und hiermit wird:

$$\frac{dr''}{r''} + \frac{dr'}{r'} = -(m\,dY + n\,dY''); \quad \frac{dr''}{r''} + \frac{dr}{r} = -(m'\,dY + n'\,dY''); \quad \frac{dr'}{r'} + \frac{dr}{r} = -(m''\,dY + n''\,dY'')$$

folglich verwandeln sich die Gleichungen 19 in:

$$d\eta = \mathfrak{H}(m\,dY + n\,dY'') \; ; \quad d\eta' = \mathfrak{H}'(m'\,dY + n'\,dY'') \; ; \quad d\eta'' = \mathfrak{H}''(m''\,dY + n''\,dY'')$$

Setzt man diese Werthe in die Gleichungen 6 ein, so folgt weiter:

$$d\left(\frac{\eta'}{\eta}\right) = \frac{3}{2} \cdot \frac{\eta'}{\eta} \{\mathfrak{K}'(m'dY + n'dY'') - \mathfrak{K}(m\,dY + n\,dY'')\} \qquad \text{wo: } \mathfrak{K} = \frac{\eta-1}{3\eta-2}; \quad \mathfrak{K}' = \frac{\eta'-1}{3\eta'-2},$$

$$d\left(\frac{\eta'}{\eta''}\right) = \frac{3}{2} \cdot \frac{\eta'}{\eta''} \{\mathfrak{K}'(m'dY + n'dY'') - \mathfrak{K}''(m''dY + n''dY'')\} \qquad \mathfrak{K}'' = \frac{\eta''-1}{3\eta''-2} \text{ gesetzt ist.}$$

Da ausserdem:

$$\frac{dr'}{r'} = -\mathfrak{h}'dY - i'\,dY''$$

ist, so hat man mit den letzten drei Gleichungen alles, um die partiellen Differentialquotienten p, q, p'', q'' zu bilden. Durch Hinzuziehung der Gleichungen 5 ergiebt sich:

$$p = \frac{dY_r}{dY} = 3\left\{r'^3 \frac{\eta'}{\eta} [\mathfrak{K}' m' - \mathfrak{K} m] - Y_r \mathfrak{h}'\right\} \; ; \qquad q = \frac{dY_r}{dY_r''} = 3\left(r'^3 \frac{\eta'}{\eta} [\mathfrak{K}' n' - \mathfrak{K} n] - Y_r i'\right)$$

$$p'' = \frac{dY_r''}{dY''} = 3\left(r'^3 \frac{\eta'}{\eta''} [\mathfrak{K}' n' - \mathfrak{K}'' n''] - Y_r'' i''\right); \qquad q'' = \frac{dY_r''}{dY} = 3\left(r'^3 \frac{\eta'}{\eta''} [\mathfrak{K}' m' - \mathfrak{K}'' m''] - Y_r'' \mathfrak{h}'\right)$$

Die Berechnung der vier Differentialquotienten in der entwickelten Form beruht also auf einfachen Operationen mit bereits berechneten Grössen. Von noch nicht berechneten Grössen wären cotag z, cotag (z+w), cos (w—z), cos (w''—z) zu nennen. Da aber die Berechnung der Differentialquotienten nur wenig Decimalstellen erfordert — bei einer im Uebrigen mit 7 Decimalstellen geführten Rechnung werden hier 4 Decimalstellen vollkommen genügen —, und man ohnehin der Sinusse aller dieser Winkel bedarf, so können die oben genannten trigonometrischen Functionen mit leichter Mühe gleichzeitig ausgeschrieben werden. Ich habe mich zwar

in dem angeführten Beispiel 5stelliger Tafeln bedient, halte aber den Gewinn dabei für illusorisch.

Ferner sieht man auf den ersten Blick, dass sich die $\mathfrak{R}$, $\mathfrak{R}'$, $\mathfrak{R}''$ mit dem Argumente log η bequem in Tafeln bringen lassen.

Ehe ich an die Zusammenstellung der Formeln gehe, erlaube ich mir noch eine Bemerkung über den Gang der Rechnung bei einer neuen Planetenbahn, der mir als der beste erscheint. Hat man nämlich die Vorbereitungsrechnungen beendigt, so rechne man die erste Hypothese bloss bis zu den Entfernungen des Planeten von der Erde, corrigire die Zeiten wegen Aberration, und fange mit den corrigirten Zeiten die Hypothese von Neuem an.

Zusammenstellung der Formeln.

Es seien: t, t′, t″ die drei Beobachtungszeiten
α, α', α'' die drei geocentrischen Längen des Himmelskörpers
β, β', β'' die drei geocentrischen Breiten des Himmelskörpers
r, r′, r″ dessen Entfernungen von der Sonne
ρ, ρ', ρ'' — — — — Erde $\quad (\rho_r = \rho \cos\beta, \quad \rho_r'' = \rho'' \cos\beta'')$
l, l′, l″ die heliocentrischen Längen der Erde
R, R′, R″ die Entfernungen der Erde von der Sonne,

so hat man zu berechnen:

$$A = R\{\text{tag}\,\beta \sin(\alpha''-l) - \text{tag}\,\beta'' \sin(\alpha-l)\}; \qquad \sin\delta \sin\gamma = \sin\beta'$$
$$B = R''\{\text{tag}\,\beta \sin(\alpha''-l'') - \text{tag}\,\beta'' \sin(\alpha-l'')\}; \qquad \sin\delta \cos\gamma = \cos\beta' \sin(\alpha'-l')$$
$$C = R'\{\text{tag}\,\beta \sin(\alpha''-l') - \text{tag}\,\beta'' \sin(\alpha-l')\}; \qquad \cos\delta \quad = \cos\beta' \cos(\alpha'-l')$$
$$D = R'\{\text{tag}\,\beta \cos(\alpha''-l') - \text{tag}\,\beta'' \cos(\alpha-l')\};$$

γ muss so bestimmt werden, dass sin δ positiv wird.

$$T \sin t = D \quad ; \quad S' \sin(\delta+\sigma) = C \quad ; \quad \text{tag}\,x = \frac{\text{tag}\,(t+\gamma)}{\cos(\delta+\sigma)}$$
$$T \cos t = R' \sin(\alpha''-\alpha) \quad ; \quad S' \cos(\delta+\sigma) = T \sin(t+\gamma)$$
$$S = S' \sin\delta \quad ; \quad M' = \frac{1}{2(R' \sin\delta)^3}$$

wo man t und σ so bestimmen kann, dass beides T und S′ positiv werden. Der Winkel x, welchen *Hansen* den „maassgebenden Winkel“ nennt, wird zur Rechnung nicht weiter benutzt, liefert aber durch seine Grösse ein Criterium für die Genauigkeit der zu bestimmenden Bahn.

$$A \sin\lambda = \text{tag}\,\beta'' \cos(l''-l'); \quad A'' \sin\lambda'' = \text{tag}\,\beta \cos(l'-l); \quad W \sin(w-\delta) = \text{tag}\,\beta' \sin(l''-l'); \quad W'' \sin(w''-\delta) = \text{tag}\,\beta \sin(l'-)$$
$$A \cos\lambda = \sin(\alpha''-l'') \quad ; \quad A'' \cos\lambda'' = \sin(\alpha-l'') \quad ; \quad W \cos(w-\delta) = A \sin(\gamma-\lambda); \quad W'' \cos(w''-\delta) = A'' \sin(\lambda''-\gamma)$$
$$U = \frac{R''W}{B}; \quad U'' = \frac{RW''}{A}; \quad L = -N' \frac{\text{tag}\,\beta''}{B}; \quad L'' = -N' \frac{\text{tag}\,\beta}{A}; \quad N' = RR'' \sin(l''-l)$$
$$R_s = R \sin(\alpha-l); \quad R_s'' = R'' \sin(\alpha''-l''); \quad \vartheta = k(t''-t'); \quad \vartheta' = k(t''-t); \quad \vartheta'' = k(t'-t); \quad P = \frac{\vartheta''}{\vartheta}$$
$$R_c = R \cos(\alpha-l); \quad R_c'' = R'' \cos(\alpha''-l''); \qquad (\log k = 8.2355814)$$

Erste Hypothese.

Als erste Näherungswerthe kann man setzen: $Y = Y'' = \vartheta\vartheta''$. Man thut aber besser, in der ersten Annäherung zu setzen:

$$Y = \tfrac{1}{2}(\vartheta'^2 - \vartheta^2); \quad Y'' = \tfrac{1}{2}(\vartheta_r'^2 - \vartheta_r''^2) \quad \text{(vergl. } \textit{Th. Oppolzer}\text{, Lehrbuch zur Bahnbestimmung p. 178)}$$
$$Q = \frac{AY + PBY''}{A + PB}; \quad \Omega \sin\omega = \frac{P+1}{\Sigma} \sin\sigma \quad ; \quad M = M' \frac{Q}{\Omega};$$
$$\Sigma = \frac{A + PB}{S} \quad ; \quad \Omega \cos\omega = \frac{P+1}{\Sigma} \cos\sigma - 1 \quad ; \quad M \sin^4 z = \sin(z+\omega);$$

Es sind nur die Werthe $z < \delta$ annehmbar. Man notire gleichzeitig auf wenige Decimalstellen cotag z und cotag $(z+\omega)$ oder tag z und tag $(z+\omega)$.

$$r' = \frac{R' \sin \delta}{\sin z}; \quad \rho' = R' \frac{\sin(\delta - z)}{\sin z}; \quad V = \frac{r'(1+P)}{1 + \frac{Y}{2r'^3}}; \quad V'' = \frac{r'(1+P)}{P\left(1+\frac{Y''}{2r''^3}\right)}$$

$\rho_r = UV \sin(w-z) + L$; $\rho_r'' = U''V'' \sin(w''-z) + L''$; man notire auch cos (w—z) und cos (w''—z).

Controlle: $\rho' \sin \beta = \frac{r'}{V} \rho_r \operatorname{tag} \beta + \frac{r'}{V''} \rho_r'' \operatorname{tag} \beta''$.

Man corrigire die Zeiten nach den Formeln:

$t_r = t - k\rho_r \sec \beta$; $t_r' = t' - k\rho'$; $t_r'' = t'' - k\rho_r'' \sec \beta''$ $\quad (\log k = 7.75647)$

und fange die Hypothese von Neuem an. Gleichzeitig corrigire man auch P und die von P abhängigen Hülfsgrössen.

$r \cos b \sin(\alpha - a) = R_s$; $r'' \cos b'' \sin(\alpha'' - a'') = R_s''$; $\operatorname{tag} \psi = \frac{\sin \frac{1}{2}(\alpha'' - a) \sqrt{\cos b \cos b''}}{\sin \frac{1}{2}(b'' - b)}$

$r \cos b \cos(\alpha - a) = R_c + \rho_r$; $r'' \cos b'' \cos(\alpha'' - a'') = R_c'' - \rho_r''$

$r \sin b = \rho_r \operatorname{tag} \beta$; $r'' \sin b'' = \rho_r'' \operatorname{tag} \beta''$; $\sin f' = \frac{\sin \frac{1}{2}(\alpha'' - a) \sqrt{\cos b \cos b''}}{\sin \psi}$

$\sin 2f'' = \frac{r'' \sin 2f'}{V''}$; $\sin 2f = \frac{r \sin 2f'}{V}$; Controlle: $2f' = 2f'' + 2f$

$$m'' = \frac{\mathfrak{S}''^2}{(2\cos f'' \sqrt{rr'})^3} \quad ; \quad m' = \frac{\mathfrak{S}'^2}{(2\cos f' \sqrt{rr''})^3} \quad ; \quad m = \frac{\mathfrak{S}^2}{(2\cos f \sqrt{r'r''})^3}$$

$$\operatorname{tag}(45^0 + \omega'') = \sqrt[4]{\frac{r''}{r}} \quad ; \quad \operatorname{tag}(45^0 + \omega') = \sqrt[4]{\frac{r'}{r}} \quad ; \quad \operatorname{tag}(45^0 + \omega) = \sqrt[4]{\frac{r''}{r'}}$$

$$\operatorname{tag} q'' = \frac{\operatorname{tag} 2\omega''}{\sin \frac{1}{2} f''} \quad ; \quad \operatorname{tag} q' = \frac{\operatorname{tag} 2\omega'}{\sin \frac{1}{2} f'} \quad ; \quad \operatorname{tag} q = \frac{\operatorname{tag} 2\omega}{\sin \frac{1}{2} f}$$

$$l'' = \frac{(\sec q'' \sin \frac{1}{2} f'')^2}{\cos f''} \quad ; \quad l' = \frac{(\sec q' \sin \frac{1}{2} f')^2}{\cos f'} \quad ; \quad l = \frac{(\sec q \sin \frac{1}{2} f)^2}{\cos f}$$

$$h'' = \frac{m''}{\frac{8}{6} + l''} \quad ; \quad h' = \frac{m'}{\frac{8}{6} + l'} \quad ; \quad h = \frac{m}{\frac{8}{6} + l}$$

$(\log \frac{8}{6} = 9.9208188)$

$$\eta'' - 1 = \tfrac{10}{11} \cdot \frac{\frac{11}{9} h''}{1 + \frac{\frac{11}{9} h''}{1 + \frac{\frac{11}{9} h''}{1 + \text{etc.}}}} \quad ; \quad \eta' - 1 = \tfrac{10}{11} \cdot \frac{\frac{11}{9} h'}{1 + \frac{\frac{11}{9} h'}{1 + \frac{\frac{11}{9} h'}{1 + \text{etc.}}}} \quad ; \quad \eta - 1 = \tfrac{10}{11} \cdot \frac{\frac{11}{9} h}{1 + \frac{\frac{11}{9} h}{1 + \frac{\frac{11}{9} h}{1 + \text{etc.}}}}$$

$(\log \frac{11}{9} = 0.0871502)$; $(\log \frac{10}{11} = 9.9586073)$

$$Y_r = 2r^3 \left(\frac{(\eta' - 1) - (\eta - 1)}{\eta} \right); \quad Y_r'' = 2r''^3 \left(\frac{(\eta' - 1) - (\eta'' - 1)}{\eta''} \right)$$

Formeln für die Correctionen △ und △''.

$a = 1 + \frac{Y}{2r'^3}$; $b = 1 + \frac{3Y}{2ar'^3}$; $c = UV \sin(w-z)\, b \operatorname{cotag} z + UV \cos(w-z)$; $b = \frac{UV \sin(w-z)}{2ar'^3}$

$a'' = 1 + \frac{Y''}{2r''^3}$; $b'' = 1 + \frac{3Y''}{2a''r''^3}$; $c'' = U''V'' \sin(w''-z)\, b'' \operatorname{cotag} z + U''V'' \cos(w''-z)$; $b'' = \frac{U''V'' \sin(w''-z)}{2a''r''^3}$

$s = \frac{A}{A + PB}$; $e = Q\,[\operatorname{cotag}(z+\omega) - 4 \operatorname{cotag} z]$; $f = \frac{s}{e}$; $g = \frac{r \sin b \operatorname{tag} \beta + (R_c + \rho_r)}{r^2}$

$s'' = \frac{PB}{A + PB}$; $f'' = \frac{s''}{e}$; $g'' = \frac{r'' \sin b'' \operatorname{tag} \beta'' + (R_c'' + \rho_r'')}{r''^2}$

$\mathfrak{h} = \mathfrak{g}\,(\mathfrak{c}\mathfrak{f}+\mathfrak{d})$; $\mathfrak{i} = \mathfrak{g}\,\mathfrak{c}\,\mathfrak{f}''$; $\mathfrak{m} = \mathfrak{h}''+\mathfrak{h}'$; $\mathfrak{n} = \mathfrak{i}''+\mathfrak{i}'$; $\mathfrak{R} = \frac{\eta-1}{3\eta-2}$; $\mathfrak{R}' = \frac{\eta'-1}{3\eta'-2}$; $\mathfrak{R}'' = \frac{\eta''-1}{3\eta''-2}$

$\mathfrak{h}' = \mathfrak{f}\cot z$; $\mathfrak{i}' = \mathfrak{f}''\cot z$; $\mathfrak{m}' = \mathfrak{h}''+\mathfrak{h}$; $\mathfrak{n}' = \mathfrak{i}''+\mathfrak{i}$;

$\mathfrak{h}'' = \mathfrak{g}''\,\mathfrak{c}''\,\mathfrak{f}$; $\mathfrak{i}'' = \mathfrak{g}''(\mathfrak{c}''\mathfrak{f}''+\mathfrak{d}'')$; $\mathfrak{m}'' = \mathfrak{h}'+\mathfrak{h}$; $\mathfrak{n}'' = \mathfrak{i}'+\mathfrak{i}$;

$$\mathfrak{p} = 3\left[\mathfrak{r}'^3\frac{\eta'}{\eta}(\mathfrak{R}'\mathfrak{m}'-\mathfrak{R}\mathfrak{m})-Y_{,}\mathfrak{h}'\right];\quad \mathfrak{q} = 3\left[\mathfrak{r}'^3\frac{\eta'}{\eta}(\mathfrak{R}'\mathfrak{n}'-\mathfrak{R}\mathfrak{n})-Y_{,}\mathfrak{h}'\right];\quad \mathfrak{q}'' = 3\left[\mathfrak{r}'^3\frac{\eta'}{\eta''}(\mathfrak{R}'\mathfrak{m}'-\mathfrak{R}''\mathfrak{m}'')-Y_{,}''\mathfrak{h}'\right];$$

$$\mathfrak{p}'' = 3\left\{\mathfrak{r}'^3\frac{\eta'}{\eta''}(\mathfrak{R}'\mathfrak{n}'-\mathfrak{R}''\mathfrak{n}'')-Y_{,}''\mathfrak{i}\right\}$$

$$(1-\mathfrak{p}'')\,\mathfrak{p}+\mathfrak{q}\mathfrak{q}''=\mathfrak{x};\quad (1-\mathfrak{p})\,\mathfrak{p}''+\mathfrak{q}\mathfrak{q}''=\mathfrak{x}'';\quad (1-\mathfrak{p})(1-\mathfrak{p}'')-\mathfrak{q}\mathfrak{q}''=\mathfrak{X};$$

$$\Delta = \frac{\mathfrak{q}(Y_{,}''-Y'')+\mathfrak{x}(Y_{,}-Y)}{\mathfrak{X}};\quad \Delta'' = \frac{\mathfrak{q}''(Y_{,}-Y)+\mathfrak{x}''(Y_{,}''-Y'')}{\mathfrak{X}}$$

Zweite Hypothese.

$$Y = Y_{,}+\Delta\ ;\quad Y = Y_{,}''+\Delta''$$

Im Uebrigen bleibt alles wie in der ersten Hypothese. Sollte man mit der zweiten Hypothese noch nicht am Ende sein, so wird es doch im Allgemeinen gestattet sein, die Grössen $\mathfrak{q}$, $\mathfrak{q}''$, $\mathfrak{x}$, $\mathfrak{x}''$, $\mathfrak{X}$ als constant anzunehmen, und unter dieser Annahme die sich aus der zweiten Hypothese ergebenden $Y_{,}$ und $Y_{,}''$ von Neuem zu corrigiren.

Beispiel.

Um den Vortheil dieser Berechnungsart recht klar zu machen, wählte ich das Beispiel des Planeten Ceres, welches auch *Gauss* berechnet hat (s. theoria motus pag. 184). Als ersten Näherungswerth setzte ich $Y = Y'' = Q = \mathfrak{S}\mathfrak{S}''$. Man wird aber sicher noch viel schneller zum Ziele gelangen, wenn man die genaueren Werthe $Y = \frac{1}{3}(\mathfrak{S}'^2-\mathfrak{S}^2)$ und $Y'' = \frac{1}{3}(\mathfrak{S}'^2-\mathfrak{S}''^2)$ einführt. In diesem Falle ergeben sich für den Anfang folgende Zahlenwerthe: $\log Y = 0.7072919$; $\log Y'' = 0.6895864$; $\log Q = 0.7452789$; $z = 7^0\ 2'\ 49''.91$. Unter der ersteren Annahme jedoch fand ich in der ersten Hypothese:

$\log Y = \log Y'' = \log Q = 0.6982586$; $z = 7^0\ 3'\ 58''.95$

$\log Y_{,} = 0.7357500$; $\log Y_{,}'' = 0.7294205$; $\log \mathfrak{q} = 8.50826$; $\log \mathfrak{q}'' = 9.13386$

$\log \mathfrak{x} = 9.34546$; $\log \mathfrak{x}'' = 9.08797$; $\log \mathfrak{X} = 9.79188$; $\log \Delta = 9.25610$; $\log \Delta'' = 9.23640$

Zweite Hypothese.

$\log Y = 0.7499091$; $\log Y'' = 0.7431570$; $\log Q = 0.7649749$; $z = 7^0\ 2'\ 19''.15$

(Die uncorrigirten Y und Y'' hätten ergeben: $\log Q = 0.7498949$; $z = 7^0\ 2'\ 42''.80$)

Vergleicht man das z der zweiten Hypothese mit dem, welches *Gauss* in der dritten fand, so wird man sehen, wie stark die Convergenz ist, trotz der Annahme $Y = Y''$ für den Anfangswerth.

Im Anschluss an vorstehende Abhandlung habe ich im Folgenden die Entwickelung der Correctionsformeln für den Fall ausgeführt, wenn die beiden Grössen P und Q als Unbekannte auftreten. Wegen der Bezeichnungen, für welche ich keine besondere Erklärung gebe, findet man in der bereits im Früheren citirten Abhandlung von *Hansen* näheren Aufschluss.

Es sollen jetzt P, Q die Anfangswerthe und $P_{,}$, $Q_{,}$ die Endwerthe einer Annäherung, $P_{,}+\Delta$, $Q_{,}+\Delta'$ aber die corrigirten Endwerthe bezeichnen, alsdann hat man Δ und Δ' aus:

$$\Delta = \frac{\mathfrak{x}\,(P_{,}-P)+\mathfrak{q}(Q_{,}-Q)}{\mathfrak{X}}$$

$$\Delta' = \frac{\mathfrak{x}'(Q_{,}-Q)+\mathfrak{q}'(P_{,}-P)}{\mathfrak{X}}$$

zu berechnen, wo analog wie in der früheren Abhandlung, wieder folgende Bezeichnungen gelten:

$$\mathfrak{p} = \frac{dP_{,}}{dP}\ ;\ \mathfrak{p}' = \frac{dQ_{,}}{dQ}\ ;\ \mathfrak{q} = \frac{dP_{,}}{dQ}\ ;\ \mathfrak{q}' = \frac{dQ_{,}}{dP}$$

$(1-\mathfrak{p}')\mathfrak{p}+\mathfrak{q}\mathfrak{q}'=\mathfrak{x}$; $(1-\mathfrak{p})\mathfrak{p}'+\mathfrak{q}\mathfrak{q}'=\mathfrak{x}'$; $(1-\mathfrak{p})(1-\mathfrak{p}')-\mathfrak{q}\mathfrak{q}'=\mathfrak{X}$.

Die hierzu erforderlichen vier Differentialquotienten müssen aus den Gleichungen:

$$P_{,} = \frac{\mathfrak{S}''\eta}{\mathfrak{S}\eta''}\ ;\ Q_{,} = \frac{\mathfrak{r}'\mathfrak{S}\mathfrak{S}''}{\mathfrak{r}\mathfrak{r}''\eta\eta''\cos\mathfrak{f}\cos\mathfrak{f}'\cos\mathfrak{f}''}$$

gebildet werden. Differentiirt man erst $P_{,}$, so wird:

$$dP_{,} = \frac{\mathfrak{S}''}{\mathfrak{S}}\left(\frac{d\eta}{\eta''}-\frac{\eta d\eta''}{\eta''^2}\right)$$

oder, da $\frac{\mathfrak{S}''}{\mathfrak{S}\eta''} = \frac{\mathfrak{S}''\eta}{\mathfrak{S}\eta''}\cdot\frac{1}{\eta} = P_{,}\cdot\frac{1}{\eta}$ ist.

$$dP_{,} = P_{,}\left(\frac{d\eta}{\eta}-\frac{d\eta''}{\eta''}\right) \quad \ldots\ldots 1.$$

Aus Q_1 wird, wenn man $R = rr''\eta\eta'' \cos f \cos f' \cos f''$ setzt:

$$Q_1 = \mathfrak{SS}'' \frac{r'^2}{R}$$

und hiervon ist das Differential:

$$dQ_1 = \mathfrak{SS}''\left(\frac{2r'\,dr'}{R} - \frac{r'^2 dR}{R^2}\right)$$

oder, da wieder $\frac{2r'dr'}{R} = \frac{2r'^2 dr'}{Rr'}$ ist:

$$dQ_1 = Q_1\left(2\frac{dr'}{r'} - \frac{dR}{R}\right)$$

Es ist aber: $dR = \frac{R}{r}dr + \frac{R}{r''}dr'' + \frac{R}{\eta}d\eta + \frac{R}{\eta''}d\eta'' - R \operatorname{tag} f\,df - R \operatorname{tag} f'\,df' - R \operatorname{tag} f''\,df''$

Ich habe nun in der ersten Abhandlung nachgewiesen, dass die df, df', df'' von einer höheren Ordnung sein werden, als dr, dr', dr'', und man erhält daher mit Vernachlässigung der sie enthaltenden Glieder:

$$dQ_1 = Q_1\left(2\frac{dr'}{r'} - \frac{dr}{r} - \frac{dr''}{r''} - \frac{d\eta}{\eta} - \frac{d\eta''}{\eta''}\right) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 2$$

Man hat ferner nach dem Früheren für $\frac{d\eta}{\eta}$ und $\frac{d\eta''}{\eta''}$ die folgenden Ausdrücke:

$$-\frac{d\eta}{\eta} = \tfrac{3}{2}\mathfrak{N}\left(\frac{dr''}{r''} + \frac{dr'}{r'}\right) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 3$$

$$-\frac{d\eta''}{\eta''} = \tfrac{3}{2}\mathfrak{N}''\left(\frac{dr'}{r'} + \frac{dr}{r}\right) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 4$$

wo: $\mathfrak{N} = \frac{\eta - 1}{3\eta - 2}$ und $\mathfrak{N}'' = \frac{\eta'' - 1}{3\eta'' - 2}$ ist. Aus der Addition von 3 und 4 folgt:

$$-\frac{d\eta}{\eta} - \frac{d\eta''}{\eta''} = (\tfrac{3}{2}\mathfrak{N} + \tfrac{3}{2}\mathfrak{N}'')\frac{dr'}{r'} + \tfrac{3}{2}\mathfrak{N}''\frac{dr}{r} + \tfrac{3}{2}\mathfrak{N}\frac{dr''}{r''}.$$

Subtrahirt man aber 3 von 4, so wird:

$$\frac{d\eta}{\eta} - \frac{d\eta''}{\eta''} = (\tfrac{3}{2}\mathfrak{N}'' - \tfrac{3}{2}\mathfrak{N})\frac{dr'}{r'} + \tfrac{3}{2}\mathfrak{N}''\frac{dr}{r} - \tfrac{3}{2}\mathfrak{N}\frac{dr''}{r''}.$$

Hiermit verwandeln sich die Gleichungen 1 und 2 in die folgenden:

$$dP_1 = P_1\left[(\tfrac{3}{2}\mathfrak{N}'' - \tfrac{3}{2}\mathfrak{N})\frac{dr'}{r'} + \tfrac{3}{2}\mathfrak{N}''\frac{dr}{r} - \tfrac{3}{2}\mathfrak{N}\frac{dr''}{r''}\right]$$

$$dQ_1 = Q_1\left[(\tfrac{3}{2}\mathfrak{N}'' + \tfrac{3}{2}\mathfrak{N} + 2)\frac{dr'}{r'} + (\tfrac{3}{2}\mathfrak{N}'' - 1)\frac{dr}{r} + (\tfrac{3}{2}\mathfrak{N} - 1)\frac{dr''}{r''}\right].$$

Ich führe jetzt folgende Bezeichnungen ein:

$$\mathfrak{A} = \tfrac{3}{2}\mathfrak{N}\ ;\ \mathfrak{B} = \tfrac{3}{2}\mathfrak{N} + 1\ ;\ \mathfrak{C} = \tfrac{3}{2}\mathfrak{N} - 1$$
$$\mathfrak{A}'' = \tfrac{3}{2}\mathfrak{N}''\ ;\ \mathfrak{B}'' = \tfrac{3}{2}\mathfrak{N}'' + 1\ ;\ \mathfrak{C}'' = \tfrac{3}{2}\mathfrak{N}'' - 1$$

und bemerke, dass diese sechs Grössen sich mit dem Logarithmus des Verhältnisses des elliptischen Sectors zur Dreiecksfläche bequem in Tafeln bringen lassen. Führt man dieselben in die beiden letzten Gleichungen ein, so erhält man:

$$dP_1 = P_1\left[(\mathfrak{A}'' - \mathfrak{A})\frac{dr'}{r'} + \mathfrak{A}''\frac{dr}{r} - \mathfrak{A}\frac{dr''}{r''}\right] \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 5$$

$$dQ_1 = Q_1\left[(\mathfrak{B}'' + \mathfrak{B})\frac{dr'}{r'} + \mathfrak{C}''\frac{dr}{r} + \mathfrak{C}\frac{dr''}{r''}\right] \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 6$$

Um also die gesuchten vier partiellen Differentialquotienten von P_1 und Q_1 nach P und Q bilden zu können, muss man erst die sechs partiellen Differentialquotienten:

$$\frac{dr}{dP}\ ;\ \frac{dr'}{dP}\ ;\ \frac{dr''}{dP}\ ;\ \frac{dr}{dQ}\ ;\ \frac{dr'}{dQ}\ ;\ \frac{dr''}{dQ}$$

ermitteln. In meiner ersten Abhandlung finden sich nun folgende auch hier geltende Gleichungen:

$$dr = \frac{r \sin b \operatorname{tag}\beta + (R_c + \rho_1)}{r}d\rho_1\ ;\ dr' = -r' \operatorname{cotag} z\,dz\ ;\ dr'' = \frac{r'' \sin b'' \operatorname{tag}\beta'' + (R_c'' + \rho_1'')}{r''}d\rho_1'' \quad \ldots\ldots 7$$

$$d\rho_1 = U[\sin(w - z)\,dV - V\cos(w - z)\,dz];\quad d\rho_1'' = U''[\sin(w'' - z)\,dV'' - V''\cos(w'' - z)\,dz] \quad \ldots\ldots 8$$

Bis hierher lieferte meine erste Abhandlung das nöthige Material. Das Weitere gestaltet sich jedoch jetzt anders, und muss man zunächst, verschieden von früheren, dV und dV'' aus den Gleichungen:

$$V = \frac{\Sigma R' \sin\delta}{\sin(z+\sigma)}\ ; \qquad V'' = \frac{V}{P} \qquad \text{(s. } \textit{Hansen} \text{ pag. 118)}$$

bilden. Es wird:

$$dV = R' \sin\delta \left(\frac{d\Sigma}{\sin(z+\sigma)} - \frac{\Sigma d.\sin(z+\sigma)}{\sin^2(z+\sigma)} \right)$$

oder auf bekannte Weise:

$$dV = V\,\frac{d\Sigma}{\Sigma} - V\,\frac{d.\sin(z+\sigma)}{\sin(z+\sigma)}$$

aber: $d.\sin(z+\sigma) = \cos(z+\sigma)\,dz$

folglich:

$$dV = V\,\frac{d\Sigma}{\Sigma} - V\cot(z+\sigma)\,dz \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ 9$$

Es ist ferner: $\Sigma = \frac{A+PB}{S}$ . . . . . (s. *Hansen* pag. 117)

also: $d\Sigma = \frac{B}{S}\,dP$

und: $\frac{d\Sigma}{\Sigma} = \frac{B}{A+PB}\,dP$

und hiermit wird:

$$dV = \frac{VB}{A+PB}\,dP - V\cot(z+\sigma)\,dz \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ 10$$

Ebenso findet man jetzt mit leichter Mühe:

$$dV'' = -\frac{V''A}{A+PB}\,dP - V''\cot(z+\sigma)\,dz \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ 11$$

Aus den Gleichungen 8, 10, 11 ergiebt sich jetzt:

$$d\rho_{,} = U\left(\sin(w-z)\left[\frac{VB}{A+PB}\,dP - V\cot(z+\sigma)\,dz\right] - V\cos(w-z)\,dz\right) \quad \ldots\ 12$$

$$d\rho_{,}'' = U''\left(\sin(w''-z)\left[-\frac{V''A}{A+PB}\,dP - V''\cot(z+\sigma)\,dz\right] - V''\cos(w''-z)dz\right) \quad \ldots\ 13$$

Es bleibt noch übrig den Ausdruck für dz zu finden. Dazu muss man zu folgenden Gleichungen recurriren:

$M\sin^4 z = \sin(z+\omega)$; $M = M'\frac{Q}{\Omega}$; $\Omega\sin\omega = \frac{P+1}{\Sigma}\sin\sigma$; $\Omega\cos\omega = \frac{P+1}{\Sigma}\cos\sigma - 1$ (s. *Hansen* pag. 117)

Die beiden ersten Gleichungen geben:

$$[\cot(z+\omega) - 4\cot z]\,dz = \frac{dM}{M} - \cot(z+\omega)\,d\omega \quad \ldots\ldots\ldots\ 14$$

$$\frac{dM}{M} = \frac{dQ}{Q} - \frac{d\Omega}{\Omega} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ 15$$

Aus den beiden letzten folgt zunächst:

$$\Omega\cos\omega\,d\omega + \sin\omega\,d\Omega = \sin\sigma\,d\left(\frac{P+1}{\Sigma}\right)$$

$$-\Omega\sin\omega\,d\omega + \cos\omega\,d\Omega = \cos\sigma\,d\left(\frac{P+1}{\Sigma}\right)$$

Multiplicirt man die erste Gleichung mit $\sin\omega$, die zweite mit $\cos\omega$, und addirt, so wird:

$$d\Omega = \cos(\sigma-\omega)\,d\left(\frac{P+1}{\Sigma}\right) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ 16$$

Multiplicirt man dagegen die erste Gleichung mit $\cos\omega$ und die zweite mit $\sin\omega$, und subtrahirt die zweite von der ersten, so wird:

$$\Omega d\omega = \sin(\sigma-\omega)\,d\left(\frac{P+1}{\Sigma}\right) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ 17$$

Hierzu kommt noch: $d\left(\frac{P+1}{\Sigma}\right) = \frac{dP}{\Sigma} - \frac{(P+1)\,d\Sigma}{\Sigma\,\Sigma}$

oder in Verbindung mit dem früher gefundenen Ausdruck für $\frac{d\Sigma}{\Sigma}$:

$$d\left(\frac{P+1}{\Sigma}\right) = \frac{(A-B)}{\Sigma(A+PB)}\,dP \quad \ldots \quad 18$$

Aus 16, 17, 18 folgt jetzt:

$$\frac{d\Omega}{\Omega} = \cos(\sigma-\omega)\,\frac{(A-B)}{\Omega\Sigma(A+PB)}\,dP \quad \ldots \quad 19$$

$$d\omega = \sin(\sigma-\omega)\,\frac{(A-B)}{\Omega\Sigma(A+PB)}\,dP \quad \ldots \quad 20$$

Aus 15 und 19 folgt weiter:

$$\frac{dM}{M} = \frac{dQ}{Q} - \cos(\sigma-\omega)\,\frac{(A-B)}{\Omega\Sigma(A+PB)}\,dP \quad \ldots \quad 21$$

Aus 14, 20 und 21 endlich folgt:

$$[\operatorname{cotag}(z+\omega) - 4\operatorname{cotag} z]\,dz = \frac{dQ}{Q} - \cos(\sigma-\omega)\,\frac{(A-B)}{\Omega\Sigma(A+PB)}\,dP - \operatorname{cotag}(z+\omega)\sin(\sigma-\omega)\,\frac{(A-B)}{\Omega\Sigma(A+PB)}\,dP$$

wo der Ausdruck rechts folgende Zusammenziehung gestattet:

$$[\operatorname{cotag}(z+\omega) - 4\operatorname{cotag} z]\,dz = \frac{dQ}{Q} - \frac{\sin(z+\sigma)}{\sin(z+\omega)}\cdot\frac{(A-B)}{\Omega\Sigma(A+PB)}\,dP.$$

Jetzt bietet die Darstellung der partiellen Differentialquotienten von z keine Schwierigkeiten. Man hat:

$$\frac{dz}{dP} = -\frac{(A-B)}{\Omega\Sigma(A+PB)}\cdot\frac{\sin(z+\sigma)}{\sin(z+\omega)}\cdot\frac{1}{[\operatorname{cotag}(z+\omega)-4\operatorname{cotag} z]} \quad \ldots \quad 22$$

$$\frac{dz}{dQ} = \frac{1}{Q[\operatorname{cotag}(z+\omega)-4\operatorname{cotag} z]} \quad \ldots \quad 23$$

Ehe ich weiter gehe, will ich noch die Gleichungen 12 und 13 auf eine bequemere Form bringen. Zu dem Ende vereinige ich die Glieder, welche dz enthalten, und bekomme:

$$d\rho_{,} = \frac{B}{A+PB}\cdot UV\sin(w-z)\,dP - UV\frac{\sin(w+\sigma)}{\sin(z+\sigma)}\,dz;\quad d\rho_{,}'' = -\frac{A}{A+PB}\cdot U''V''\sin(w''-z)\,dP - U''V''\frac{\sin(w''+\sigma)}{\sin(z+\sigma)}\,dz$$

wo wieder eine ähnliche Zusammenziehung stattgefunden hat, wie oben bei der Gleichung für dz. Mit Hülfe der Gleichungen 22 und 23 gestalten sich nun die partiellen Differentialquotienten von ρ, und $\rho,''$ folgendermassen:

$$\frac{d\rho_{,}}{dP} = \frac{B}{A+PB}\cdot UV\sin(w-z) + UV\frac{(A-B)}{\Omega\Sigma(A+PB)}\cdot\frac{\sin(w+\sigma)}{\sin(z+\omega)}\cdot\frac{1}{[\operatorname{cotag}(z+\omega)-4\operatorname{cotag} z]}$$

$$\frac{d\rho_{,}''}{dP} = -\frac{A}{A+PB}\cdot U''V''\sin(w''-z) + U''V''\frac{(A-B)}{\Omega\Sigma(A+PB)}\cdot\frac{\sin(w''+\sigma)}{\sin(z+\omega)}\cdot\frac{1}{[\operatorname{cotag}(z+\omega)-4\operatorname{cotag} z]}$$

$$\frac{d\rho_{,}}{dQ} = -UV\frac{\sin(w+\sigma)}{\sin(z+\sigma)}\cdot\frac{1}{Q[\operatorname{cotag}(z+\omega)-4\operatorname{cotag} z]}$$

$$\frac{d\rho_{,}''}{dQ} = -U''V''\frac{\sin(w''+\sigma)}{\sin(z+\sigma)}\cdot\frac{1}{Q[\operatorname{cotag}(z+\omega)-4\operatorname{cotag} z]}$$

Ich führe nun Kürze halber folgende Bezeichnungen ein:

$$a = \frac{A-B}{\Omega\Sigma\sin(z+\omega)};\quad b = BUV\sin(w-z);\quad b'' = -AU''V''\sin(w''-z);\quad b = \operatorname{cotag}(z+\omega) - 4\operatorname{cotag} z$$

$$c = \frac{1}{b}\cdot UV\sin(w+\sigma);\quad c'' = \frac{1}{b}\cdot U''V''\sin(w''+\sigma);\quad c = \frac{b+ac}{A+PB};\quad c'' = \frac{b''+ac''}{A+PB}$$

$$f = -\frac{c}{Q\sin(z+\sigma)};\quad f'' = -\frac{c''}{Q\sin(z+\sigma)};\quad h = \frac{a\sin(z+\sigma)}{b(N+PB)};\quad i = -\frac{1}{bQ}$$

$$g = \frac{r\sin b\tan\beta + (R_c + \rho_{,})}{r^2};\quad g'' = \frac{r''\sin b''\tan\beta'' + (R_c'' + \rho_{,}'')}{r''^2}$$

Mit diesen Bezeichnungen lassen sich, wenn man bis zu den Gleichungen 7 zurückgeht, folgende sechs neue Gleichungen aufstellen:

$$\frac{dr}{r\,dP} = \mathfrak{g}\mathfrak{c}\,;\quad \frac{dr'}{r'\,dP} = \mathfrak{h}\cot z;\quad \frac{dr''}{r''\,dP} = \mathfrak{g}''\mathfrak{e}''\,;\quad \frac{dr}{r\,dQ} = \mathfrak{g}\mathfrak{f}\,;\quad \frac{dr'}{r'\,dQ} = \mathfrak{i}\cot z;\quad \frac{dr''}{r''\,dQ} = \mathfrak{g}''\mathfrak{f}''$$

und jetzt ergeben sich die vier partiellen Differentialquotienten von P, und Q, in folgender Weise:

$$\mathfrak{p} = \frac{dP_,}{dP} = P\,[(\mathfrak{A}''-\mathfrak{A})\,\mathfrak{h}\cot z + \mathfrak{A}''\mathfrak{g}\mathfrak{c} - \mathfrak{A}\mathfrak{g}''\mathfrak{e}'']\;;\quad \mathfrak{q} = \frac{dP_,}{dQ} = P,[(\mathfrak{A}''-\mathfrak{A})\,\mathfrak{i}\cot z + \mathfrak{A}''\mathfrak{g}\mathfrak{f} - \mathfrak{A}\mathfrak{g}''\mathfrak{f}'']$$

$$\mathfrak{p}' = \frac{dQ_,}{dQ} = Q,\,[(\mathfrak{B}''+\mathfrak{B})\,\mathfrak{i}\cot z + \mathfrak{C}''\mathfrak{g}\mathfrak{f} + \mathfrak{C}\mathfrak{g}''\mathfrak{f}'']\;;\quad \mathfrak{q}' = \frac{dQ_,}{dP} = Q,\,[(\mathfrak{B}''+\mathfrak{B})\,\mathfrak{h}\cot z + \mathfrak{C}''\mathfrak{g}\mathfrak{c} + \mathfrak{C}\mathfrak{g}''\mathfrak{e}'']$$

Systematische Zusammenstellung der Formeln.

Nachdem die erste Hypothese vollendet ist, und man die neuen Werthe:

$$P_, = \frac{\mathfrak{S}''\eta}{\mathfrak{S}\eta''}\;;\quad Q_, = \frac{r'^2\mathfrak{S}\mathfrak{S}''}{rr''\eta\eta''\cos f\cos f'\cos f''}$$

gebildet hat, berechnet man:

$$\mathfrak{a} = \frac{A-B}{\mathfrak{Q}\mathfrak{Z}\sin(z+\omega)}\;;\quad \mathfrak{b} = \cot g\,(z+\omega) - 4\cot g\,z\;;\quad \mathfrak{b} = BUV\sin(w-z)\;;\quad \mathfrak{c}'' = \frac{1}{\mathfrak{b}}\,.\,UV\sin(w+\sigma)$$

$$\mathfrak{h} = \frac{\mathfrak{a}\sin(z+\sigma)}{\mathfrak{b}(A+PB)}\;;\quad \mathfrak{i} = -\frac{1}{\mathfrak{b}\,Q}\;;\quad \mathfrak{b}'' = -\,AU''V''\sin(w-z)\;;\quad \mathfrak{c}'' = \frac{1}{\mathfrak{b}}\,.\,U''V''\sin(w''+\sigma)$$

$$\mathfrak{e} = \frac{\mathfrak{b}+\mathfrak{a}\mathfrak{c}}{A+PB}\;;\quad \mathfrak{f} = -\frac{\mathfrak{c}}{Q\sin(z+\sigma)}\;;\quad \mathfrak{g} = \frac{r\sin b\tan g\beta + (R_\mathfrak{c} + \rho_,)}{r^2}$$

$$\mathfrak{e}'' = \frac{\mathfrak{b}''+\mathfrak{a}\mathfrak{c}''}{A+PB}\;;\quad \mathfrak{f}'' = -\frac{\mathfrak{c}''}{Q\sin(z+\sigma)}\;;\quad \mathfrak{g}'' = \frac{r''\sin b''\tan g\beta'' + (R_\mathfrak{c}'' + \rho_,'')}{r''^2}$$

$$\left.\begin{array}{llll} \mathfrak{K} = \frac{\eta-1}{3\eta-2}\;; & \mathfrak{A} = \frac{2}{3}\mathfrak{K}\;; & \mathfrak{B} = \frac{2}{3}\mathfrak{K}+1\;; & \mathfrak{C} = \frac{2}{3}\mathfrak{K}-1 \\ \mathfrak{K}'' = \frac{\eta''-1}{3\eta''-2}\;; & \mathfrak{A}'' = \frac{2}{3}\mathfrak{K}''\;; & \mathfrak{B}'' = \frac{2}{3}\mathfrak{K}''+1\;; & \mathfrak{C}'' = \frac{2}{3}\mathfrak{K}''-1 \end{array}\right\}$$

Die Berechnung der eingeklammerten 8 Grössen fällt weg, sobald, wie schon erwähnt, für dieselben geeignete Tafeln entworfen werden:

$$\mathfrak{p} = P,\,[(\mathfrak{A}''-\mathfrak{A})\,\mathfrak{h}\cot z + \mathfrak{A}''\mathfrak{g}\mathfrak{c} - \mathfrak{A}\mathfrak{g}''\mathfrak{e}'']\;;\quad \mathfrak{q} = P,\,[(\mathfrak{A}''-\mathfrak{A})\,\mathfrak{i}\cot z + \mathfrak{A}''\mathfrak{g}\mathfrak{f} - \mathfrak{A}\mathfrak{g}''\mathfrak{f}'']$$

$$\mathfrak{p}' = Q,\,[(\mathfrak{B}''+\mathfrak{B})\,\mathfrak{i}\cot z + \mathfrak{C}''\mathfrak{g}\mathfrak{f} + \mathfrak{C}\mathfrak{g}''\mathfrak{f}'']\;;\quad \mathfrak{q}' = Q,\,[(\mathfrak{B}''+\mathfrak{B})\,\mathfrak{h}\cot z + \mathfrak{C}''\mathfrak{g}\mathfrak{c} + \mathfrak{C}\mathfrak{g}''\mathfrak{e}'']$$

$$(1-\mathfrak{p}')\,\mathfrak{p} + \mathfrak{q}\mathfrak{q}' = \mathfrak{x}\quad;\quad \triangle = \frac{\mathfrak{x}(P_,-P) + \mathfrak{q}(Q_,-Q)}{X}\;;\quad P_0 = P_, + \triangle$$

$$(1-\mathfrak{p})\,\mathfrak{p}' + \mathfrak{q}\mathfrak{q}' = \mathfrak{x}'$$

$$(1-\mathfrak{p})\,(1-\mathfrak{p}') - \mathfrak{q}\mathfrak{q}' = X\quad;\quad \triangle' = \frac{\mathfrak{x}'(Q_,-Q) + \mathfrak{q}'(P_,-P)}{X}\;;\quad Q_0 = Q_, + \triangle'$$

Mit den auf die hier angegebene Weise berechneten Werthen von P_0 und Q_0 wird nun die folgende Hypothese eingeleitet. Sollte eine zweite Hypothese für die Annäherung nicht genügen, so wird man doch im Allgemeinen die $\mathfrak{q}$, $\mathfrak{q}'$, $\mathfrak{x}$, $\mathfrak{x}'$, X als constant annehmen dürfen und die aus der zweiten Hypothese hervorgehenden Werthe von P, und Q, damit von Neuem corrigiren können.

Beispiel: Ich rechnete das Beispiel des Planeten Ceres aus der „theoria motus" vollständig durch, und fand für aufeinanderfolgende vier Hypothesen folgende Hauptmomente, wobei ich die aus der ersten Hypothese berechneten Werthe von $\mathfrak{q}$, $\mathfrak{q}'$, $\mathfrak{x}$, $\mathfrak{x}'$, X auch bei den folgenden anwandte:

	I	II	III	IV
log P	0.0265546	0.0256210	0.0256323	0.0256330
log Q	0.6982586	0.7493306	0.7505964	0.7508889
ω	— 7° 15′ 13″.46	— 7° 14′ 44″.81	— 7° 14′ 45″.15	— 7° 14′ 45″.18
log M	1.1546707ℓ	1.2078780ℓ	1.2091180ℓ	1.2094089ℓ
z	7° 3′ 58″.95	7° 2′ 14″.74	7° 2′ 13″.13	7° 2′ 12″.71
log r′	0.4114739	0.4132476	0.4132751	0.4132823

	I	II	III	IV
log V	0.6669959	0.6622037	0.6620719	0.6620426
log V″	0.6404413	0.6365827	0.6364396	0.6364096
log r	0.4323953	0.4283927	0.4283024	0.4282818
log r″	0.4094737	0.4063700	0.4062332	0.4062056
2f′	62° 34′ 27″.38	62° 54′ 31″.57	62° 55′ 7″.62	62° 55′ 15″.82
2f	31° 25′ 58″.40	31° 18′ 33″.32	31° 18′ 56″.50	31° 19′ 1″.59
2f″	31° 8′ 29″.83	31° 35′ 58″.71	31° 36′ 11″.87	31° 36′ 15″.21
log η	0.0202463	0.0203542	0.0203621	0.0203636
log η''	0.0211071	0.0212794	0.0212841	0.0212851
log P,	0.0256938	0.0256294	0.0256326	0.0256330
log Q,	0.7390201	0.7503226	0.7508258	0.7508937
log q	6.31558			
log q′	9.97941			
log x	9.02424			
log x′	0.27012			
log X	9.83206			
log $\triangle$	6.24994n	4.8514	4.009	
log $\triangle'$	9.11968	7.5501	6.913	
log (P,+$\triangle$)	0.0256210	0.0256323	0.0256330	
log (Q,+$\triangle'$)	0.7493306	0.7505964	0.7508889	

Durch Vergleichung dieser Rechnung mit der Rechnung in der „theoria motus“ wird man finden, dass die Annäherung in der zweiten Hypothese hier schon weiter vorgeschritten ist, als bei *Gauss* in der dritten Hypothese. Ich wandte diese Berechnungsart auch auf das Beispiel der Euterpe an, welches *Hansen* giebt, und fand für log P am Schlusse der ersten Hypothese die Aenderung 0, und für log Q die Aenderung 31 in Einheiten der sechsten Decimale. Durch die zweite Hypothese ergiebt sich bei *Hansen* für log P die Aenderung 0, für log Q aber 37 in Einheiten der sechsten Decimale.

In meinem Nachtrage zur obigen Abhandlung habe ich mir im Laufe der Entwickelung der Ausdrücke für die partiellen Differentialquotienten p, p′, q, q′ eine Vernachlässigung erlaubt, welche sich bei näherer Betrachtung als nicht statthaft erwiesen hat. Ich meine hier die Vernachlässigung der drei Glieder tag fdf, tag f′df', tag f″df'' in dem Ausdrucke für dQ_r:

$$dQ_r = Q_r \left(2\frac{dr'}{r'} - \frac{dr}{r} - \frac{dr''}{r''} - \frac{d\eta}{\eta} - \frac{d\eta''}{\eta''} - \text{tag f}df - \text{tag f}'df' - \text{tag f}''df'' \right)$$

Bei genauerer Prüfung der 8 Glieder innerhalb der Klammern habe ich nämlich gefunden, dass für mässige Zwischenzeiten ihr gegenseitiges Verhältniss sich so gestaltet, dass die drei ersten Glieder als von der 0ten, das 4te und 5te Glied als von der 2ten und die drei letzten Glieder als von der 1sten Ordnung anzusehen sind. Vernachlässigt man daher die drei letzten Glieder, so kann man folgerichtig um so eher auch das 4te und 5te Glied vernachlässigen.

Durch die Berücksichtigung der drei Glieder tag fdf, tag f′df', tag f″df'', welche sich bloss auf die beiden Differentialquotienten p′ und q′ beschränkt, wird die Berechnung der Correctionen zwar etwas vergrössert, aber man muss dabei nicht ausser Acht lassen, dass zwei schon früher erwähnte Umstände dieser Rechnung einen nicht unwesentlichen Vortheil von einer neuen Hypothese einräumen, die Umstände nämlich, dass erstens die Rechnung mit nur wenig Decimalstellen geführt zu werden braucht, und zweitens die Grössen, welche in diese Rechnung eingehen, zum grossen Theile schon durch die vorhergehende Hypothese gegeben sind.

Nach dem früheren ist:

$$\left.\begin{aligned}\sin 2f'df' = {} & \tfrac{1}{2}\sin(a''-a)\cos b\cos b''(da''-da)\\ & +\tfrac{1}{2}\sin(b''-b)(db''-db)\\ & -\sin^2\tfrac{1}{2}(a''-a)\cos b\sin b''db''\\ & -\sin^2\tfrac{1}{2}(a''-a)\sin b\cos b''db\end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 1$$

$$2\cos 2f\,df = \frac{2r\cos 2f'\,df'}{V} + \frac{\sin 2f'\,dr}{V} - \frac{\sin 2f\,dV}{V} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 2$$

$$2\cos 2f''\,df'' = \frac{2r''\cos 2f'df'}{V''} + \frac{\sin 2f'\,dr''}{V''} - \frac{\sin 2f''\,dV''}{V''} \quad \ldots\ldots\ldots 3$$

$$\begin{aligned} r\,db &= [\cos b\,\mathrm{tag}\,\beta - \sin b\cos(\alpha-a)]\,d\rho,\\ r\cos b\,da &= \sin(\alpha-a)\,d\rho,\\ r''db'' &= [\cos b''\,\mathrm{tag}\,\beta'' - \sin b''\cos(\alpha''-a'')]\,d\rho,''\\ r''\cos b''da'' &= \sin(\alpha''-a'')\,d\rho,'' \end{aligned}$$

Setzt man Kürze halber:

$$m = \frac{r\cos b\,\mathrm{tag}\,\beta - r\sin b\cos(\alpha-a)}{r^2}\;; \qquad n = \frac{\sin(\alpha-a)}{r\cos b}$$

$$m'' = \frac{r''\cos b''\,\mathrm{tag}\,\beta'' - r''\sin b''\cos(\alpha''-a'')}{r''^2}\;; \qquad n'' = \frac{\sin(\alpha''-a'')}{r''\cos b''}$$

so ergiebt sich aus den vier letzten Gleichungen:

$$da''-da = n''d\rho,'' - nd\rho, \;\;;\;\; db''-db = m''d\rho,'' - md\rho,$$

und aus Gleichung 1 wird:

$$\begin{aligned}\sin 2f'df' = \tfrac{1}{2}[&\sin(a''-a)\cos b\cos b''(n''d\rho,'' - nd\rho,) + \sin(b''-b)\,m''d\rho,'' - md\rho,)\\ &-2\sin^2\tfrac{1}{2}(a''-a)(\sin b''\cos b\,m''d\rho,'' + \cos b''\sin b\,md\rho,)]\end{aligned}$$

Der in der letzten Gleichung enthaltene Ausdruck $\sin b''\cos b\,m''d\rho,'' + \cos b''\sin b\,md\rho,$ lässt sich folgendermassen umformen:

$$\sin b''\cos b\,m''d\rho,'' + \cos b''\sin b\,md\rho, = \tfrac{1}{2}[\sin(b''+b)(m''d\rho,'' + md\rho,) + \sin(b''-b)(m''d\rho,'' - md\rho,)]$$

und hier kann man das zweite Glied rechts innerhalb der Klammern ohne Bedenken fortlassen. Daraus entsteht nun:

$$\sin 2f'df' = \tfrac{1}{2}[\sin(a''-a)\cos b\cos b''(n''d\rho,'' - nd\rho,) + \sin(b''-b)(m''d\rho,'' - md\rho,) - \sin^2\tfrac{1}{2}(a''-a)\sin(b''+b)(m''d\rho,'' + md\rho,)]$$

Es sei ferner:

$$\mathfrak{D}'' = n''\sin(a''-a)\cos b\cos b' + m''\sin(b''-b) - m''\sin^2\tfrac{1}{2}(a''-a)\sin(b''+b)$$

$$\mathfrak{D} = n\sin(a''-a)\cos b\cos b'' + m\sin(b''-b) + m\sin^2\tfrac{1}{2}(a''-a)\sin(b''+b)$$

so wird:

$$\sin 2f'df' = \tfrac{1}{2}(\mathfrak{D}''d\rho,'' - \mathfrak{D}d\rho,) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 4$$

$$\mathrm{tag}\,f'df' = \frac{1}{4\cos^2 f'}(\mathfrak{D}''d\rho,'' - \mathfrak{D}d\rho,) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 5$$

Aus den Gleichungen 2 und 3 folgt, wenn man sich erinnert, dass $\frac{\sin 2f'}{V} = \frac{\sin 2f}{r}$ und $\frac{\sin 2f'}{V''} = \frac{\sin 2f''}{r''}$ ist:

$$df = \frac{r\cos 2f'}{V\cos 2f}df' + \tfrac{1}{2}\mathrm{tag}\,2f\left(\frac{dr}{r} - \frac{dV}{V}\right);\; df'' = \frac{r''\cos 2f'}{V''\cos 2f''}df' + \tfrac{1}{2}\mathrm{tag}\,2f''\left(\frac{dr''}{r''} - \frac{dV''}{V''}\right)$$

oder, wenn man Gleichung 4 hierauf anwendet:

$$df = \frac{r}{2V\cos 2f\,\mathrm{tag}\,2f'}(\mathfrak{D}''d\rho,'' - \mathfrak{D}d\rho,) + \tfrac{1}{2}\mathrm{tag}\,2f\left(\frac{dr}{r} - \frac{dV}{V}\right) \quad \ldots\ldots\ldots 6$$

$$df'' = \frac{r''}{2V''\cos 2f''\,\mathrm{tag}\,2f'}(\mathfrak{D}''d\rho,'' - \mathfrak{D}d\rho,) + \tfrac{1}{2}\mathrm{tag}\,2f''\left(\frac{dr''}{r''} - \frac{dV''}{V''}\right) \quad \ldots\ldots 7$$

Ich führe jetzt noch folgende abgekürzte Bezeichnungen ein:

$$\mathfrak{E} = \frac{1}{4\cos^2 f'};\; \mathfrak{F} = \frac{r\,\mathrm{tag}\,f}{2V\cos 2f\,\mathrm{tag}\,2f'};\; \mathfrak{F}'' = \frac{r''\,\mathrm{tag}\,f''}{2V''\cos 2f''\,\mathrm{tag}\,2f'};\; \mathfrak{H} = \mathfrak{E} + \mathfrak{F} + \mathfrak{F}'';\; \mathfrak{G} = \tfrac{1}{2}\mathrm{tag}\,f\,\mathrm{tag}\,2f;\; \mathfrak{G}'' = \tfrac{1}{2}\mathrm{tag}\,f''\,\mathrm{tag}\,2f''$$

und erhalte somit aus 5, 6 und 7:

$$\mathrm{tag}\,f\,df + \mathrm{tag}\,f'\,df' + \mathrm{tag}\,f''\,df'' = \mathfrak{H}(\mathfrak{D}''d\rho,'' - \mathfrak{D}d\rho,) + \mathfrak{G}\left(\frac{dr}{r} - \frac{dV}{V}\right) + \mathfrak{G}''\left(\frac{dr''}{r''} - \frac{dV''}{V''}\right) \quad \ldots\ldots 8$$

Aus den Entwickelungen in meinem Nachtrage ergeben sich ferner folgende Gleichungen:

$$\frac{dV}{V}=\left[\frac{\mathfrak{a}\cos(z+\sigma)+\mathfrak{b}B}{\mathfrak{b}(A+PB)}\right]dP+i\,\mathrm{cotag}\,(z+\sigma)\,dQ\,;\qquad \frac{dV''}{V''}=\left[\frac{\mathfrak{a}\cos(z+\sigma)-\mathfrak{b}A}{\mathfrak{b}(A+PB)}\right]dP+i\,\mathrm{cotag}\,(z+\sigma)\,dQ$$

dglich:

$$\frac{dV}{V\,dP}=\frac{\mathfrak{a}\cos(z+\sigma)+\mathfrak{b}B}{\mathfrak{b}(A+PB)}\;;\qquad \frac{dV''}{V''dP}=\frac{\mathfrak{a}\cos(z+\sigma)-\mathfrak{b}A}{\mathfrak{b}(A+PB)}$$

$$\frac{dV}{V\,dQ}=i\,\mathrm{cotag}\,(z+\sigma)\;=\;\frac{dV''}{V''dQ}.$$

Es war überdies:

$$\frac{dr}{r\,dP}=\mathfrak{g}\mathfrak{e};\quad \frac{dr''}{r''dP}=\mathfrak{g}''\mathfrak{e}'';\quad \frac{dr}{r\,dQ}=\mathfrak{g}\mathfrak{f};\quad \frac{dr''}{r''dQ}=\mathfrak{g}''\mathfrak{f}'';\quad \frac{d\rho_r}{dP}=\mathfrak{e};\quad \frac{d\rho_r''}{dP}=\mathfrak{e}'';\quad \frac{d\rho_r}{dQ}=\mathfrak{f};\quad \frac{d\rho_r''}{dQ}=\mathfrak{f}''$$

d wenn man jetzt noch setzt:

$$\frac{\mathfrak{a}\cos(z+\sigma)+\mathfrak{b}B}{\mathfrak{b}(A+PB)}=\mathfrak{p}\;;\qquad \frac{\mathfrak{a}\cos(z+\sigma)-\mathfrak{b}A}{\mathfrak{b}(A+PB)}=\mathfrak{p}''\;;\quad i\,\mathrm{cotag}\,(z+\sigma)=\mathfrak{q}$$

erhält man zunächst:

$$\frac{dr}{r\,dP}-\frac{dV}{V\,dP}=\mathfrak{g}\mathfrak{e}-\mathfrak{p};\quad \frac{dr''}{r''dP}-\frac{dV''}{V''dP}=\mathfrak{g}''\mathfrak{e}''-\mathfrak{p}'';\quad \frac{dr}{r\,dQ}-\frac{dV}{V\,dQ}=\mathfrak{g}\mathfrak{f}-\mathfrak{q};\quad \frac{dr''}{r''dQ}-\frac{dV''}{V''dQ}=\mathfrak{g}''\mathfrak{f}''-\mathfrak{q}$$

l hiermit gehen aus der Gleichung 8 folgende zwei Gleichungen hervor:

$$\mathrm{tag}\,\mathfrak{f}\,\frac{d\mathfrak{f}}{dP}+\mathrm{tag}\,\mathfrak{f}'\,\frac{d\mathfrak{f}'}{dP}+\mathrm{tag}\,\mathfrak{f}''\frac{d\mathfrak{f}''}{dP}=\mathfrak{H}(\mathfrak{D}''\mathfrak{e}''-\mathfrak{D}\mathfrak{e})+\mathfrak{G}(\mathfrak{g}\mathfrak{e}-\mathfrak{p})+\mathfrak{G}''(\mathfrak{g}''\mathfrak{e}''-\mathfrak{p}'')\quad\ldots\quad 9$$

$$\mathrm{tag}\,\mathfrak{f}\,\frac{d\mathfrak{f}}{dQ}+\mathrm{tag}\,\mathfrak{f}'\,\frac{d\mathfrak{f}'}{dQ}+\mathrm{tag}\,\mathfrak{f}''\,\frac{d\mathfrak{f}''}{dQ}=\mathfrak{H}(\mathfrak{D}''\mathfrak{f}''-\mathfrak{D}\mathfrak{f})+\mathfrak{G}(\mathfrak{g}\mathfrak{f}-\mathfrak{q})+\mathfrak{G}''(\mathfrak{g}''\mathfrak{f}''-\mathfrak{q})\quad\ldots\quad 10$$

Die im Früheren gefundenen Ausdrücke für die Differentialquotienten $\mathfrak{q}'$ und $\mathfrak{p}'$ waren:

$$\mathfrak{q}'=Q_r\,[(\mathfrak{B}''+\mathfrak{B})\,\mathfrak{h}\,\mathrm{cotag}\,z+\mathfrak{C}''\mathfrak{g}\mathfrak{e}+\mathfrak{C}\mathfrak{g}''\mathfrak{e}'']\quad\ldots\quad 11$$

$$\mathfrak{p}'=Q_r\,[(\mathfrak{B}''+\mathfrak{B})\,i\,\mathrm{cotag}\,z+\mathfrak{C}''\mathfrak{g}\mathfrak{f}+\mathfrak{C}\mathfrak{g}''\mathfrak{f}'']\quad\ldots\quad 12$$

Um also in denselben die hier besprochenen drei Glieder mit zu berücksichtigen, muss man die rechte te der Gleichung 9 von dem Ausdruck innerhalb der Klammern in Gleichung 11 subtrahiren, und dasselbe in Bezug auf 10 und 12. Die Gleichungen 11 und 12 nehmen jetzt folgende neue Gestalt an:

$$\mathfrak{q}'=Q_r\,[(\mathfrak{B}''+\mathfrak{B})\,\mathfrak{h}\,\mathrm{cotag}\,z+(\mathfrak{C}''-\mathfrak{G})\,\mathfrak{g}\mathfrak{e}+(\mathfrak{C}-\mathfrak{G}'')\,\mathfrak{g}''\mathfrak{e}''+\mathfrak{G}\mathfrak{p}+\mathfrak{G}''\mathfrak{p}''-\mathfrak{H}(\mathfrak{D}''\mathfrak{e}''-\mathfrak{D}\mathfrak{e})]$$

$$\mathfrak{p}'=Q_r\,[(\mathfrak{B}''+\mathfrak{B})\,i\,\mathrm{cotag}\,z+(\mathfrak{C}''-\mathfrak{G})\,\mathfrak{g}\mathfrak{f}+(\mathfrak{C}-\mathfrak{G}'')\,\mathfrak{g}''\mathfrak{f}''+(\mathfrak{G}+\mathfrak{G}'')\,\mathfrak{q}-\mathfrak{H}(\mathfrak{D}''\mathfrak{f}''-\mathfrak{D}\mathfrak{f})]$$

Zur besseren Uebersicht will ich hier die Formeln, welche zu den Formeln in meinem Nachtrage h die Berücksichtigung der drei hier besprochenen Glieder dazukommen, zusammenstellen:

$$m=\frac{r\cos b\,\mathrm{tag}\,\beta-r\sin b\cos(\alpha-a)}{r^2}\;;\qquad n=\frac{\sin(\alpha-a)}{r\cos b}$$

$$m''=\frac{r''\cos b''\,\mathrm{tag}\,\beta''-r''\sin b''\cos(\alpha''-a'')}{r''^2}\;;\qquad n''=\frac{\sin(\alpha''-a'')}{r''\cos b''}$$

für die Rechnung noch bequemer:

$$m=\frac{(r\cos b)^2\,\mathrm{tag}\,\beta-r\sin b\,(R_c+\rho_r)}{r^2 r\cos b}\;;\qquad n=\frac{R_s}{(r\cos b)^2}$$

$$m''=\frac{(r''\cos b'')^2\,\mathrm{tag}\,\beta''-r''\sin b''\,(R_c''+\rho_r'')}{r''^2\,r''\cos b''}\;;\qquad n''=\frac{R_s''}{(r''\cos b'')^2}$$

$$\mathfrak{D}''=n''\sin(a''-a)\cos b\cos b''+m''\sin(b''-b)-m''\sin^2\tfrac{1}{2}(a''-a)\sin(b''+b)$$

$$\mathfrak{D}=n\sin(a''-a)\cos b\cos b''+m\sin(b''-b)+m\sin^2\tfrac{1}{2}(a''-a)\sin(b''+b)$$

$$\mathfrak{E}=\frac{1}{4\cos^2\mathfrak{f}'};\quad \mathfrak{F}=\frac{r\,\mathrm{tag}\,\mathfrak{f}}{2V\cos 2\mathfrak{f}\,\mathrm{tag}\,2\mathfrak{f}'};\quad \mathfrak{F}''=\frac{r''\,\mathrm{tag}\,\mathfrak{f}''}{2V''\cos 2\mathfrak{f}''\,\mathrm{tag}\,2\mathfrak{f}''};\quad \mathfrak{H}=\mathfrak{E}+\mathfrak{F}+\mathfrak{F}'';\quad \mathfrak{G}=\tfrac{1}{2}\,\mathrm{tag}\,\mathfrak{f}\,\mathrm{tag}\,2\mathfrak{f};$$

$$\mathfrak{G}''=\tfrac{1}{2}\,\mathrm{tag}\,\mathfrak{f}''\,\mathrm{tag}\,2\mathfrak{f}''$$

$$\frac{\mathfrak{a}\cos(z+\sigma)+\mathfrak{b}B}{\mathfrak{b}(A+PB)}=\mathfrak{p}\;;\qquad \frac{\mathfrak{a}\cos(z+\sigma)-\mathfrak{b}A}{\mathfrak{b}(A+PB)}=\mathfrak{p}''\;;\qquad i\,\mathrm{cotag}\,(z+\sigma)=\mathfrak{q}$$

$$\mathfrak{q}'=Q_r\,[(\mathfrak{B}''+\mathfrak{B})\,\mathfrak{h}\,\mathrm{cotag}\,z+(\mathfrak{C}''-\mathfrak{G})\mathfrak{g}\mathfrak{e}+(\mathfrak{C}-\mathfrak{G}'')\mathfrak{g}''\mathfrak{e}''+\mathfrak{G}\mathfrak{p}+\mathfrak{G}''\mathfrak{p}''-\mathfrak{H}(\mathfrak{D}''\mathfrak{e}''-\mathfrak{D}\mathfrak{e})]$$

$$\mathfrak{q}'=Q_r\,[(\mathfrak{B}''+\mathfrak{B})\,i\,\mathrm{cotag}\,z+(\mathfrak{C}''-\mathfrak{G})\,\mathfrak{g}\mathfrak{f}+(\mathfrak{C}-\mathfrak{G}'')\,\mathfrak{g}''\mathfrak{f}''+(\mathfrak{G}+\mathfrak{G}'')\mathfrak{q}-\mathfrak{H}(\mathfrak{D}''\mathfrak{f}''-\mathfrak{D}\mathfrak{f})]$$

Anmerkung. In gewissem Sinne ist man dazu berechtigt in dem Ausdrucke:

$$Q_r\left(2\frac{dr'}{r'} - \frac{dr}{r} - \frac{dr''}{r''} - \frac{d\eta}{\eta} - \frac{d\eta''}{\eta''} - \operatorname{tag} f\, df - \operatorname{tag} f'\, df' - \operatorname{tag} f''\, df''\right)$$

aus welchem die partiellen Differentialquotienten p', q' entstehen, die fünf letzten Glieder zu vernachlässigen. Denn da Q_r, also auch p' und q' von der zweiten Ordnung sind, so werden in diesen durch die Mitnahme obiger fünf Glieder, Glieder von der 3. und 4. Ordnung berücksichtigt. Die beiden anderen Differentialquotienten p und q, welche ich aus

$$P_r\left(\frac{d\eta}{\eta} - \frac{d\eta''}{\eta''}\right)$$

hergeleitet habe, sind ebenfalls von der zweiten Ordnung, indem P_r von der 0ten, $\frac{d\eta}{\eta}$ und $\frac{d\eta''}{\eta''}$ aber von der zweiten Ordnung sind. Insofern ich nun in den $\frac{d\eta}{\eta}$ und $\frac{d\eta''}{\eta''}$ sämmtliche Glieder der dritten Ordnung vernachlässigt habe, könnte man dieses auch in den Ausdrücken für p' und q' thun, und folglich:

$$p' = Q_r\,[2\,\mathfrak{i}\cot\operatorname{ag} z - \mathfrak{g}\mathfrak{f} - \mathfrak{g}''\mathfrak{f}''] \;;\quad q_r = Q_r\,[2\,\mathfrak{h}\cot\operatorname{ag} z - \mathfrak{g}\mathfrak{e} - \mathfrak{g}''\mathfrak{e}'']$$

setzen, wodurch diese Rechnung neben den schon angedeuteten Vortheilen noch wesentlich abgekürzt wird.

Andererseits jedoch werden die Differenzen:

$$2\frac{dr''}{r'} - \left(\frac{dr}{r} + \frac{dr''}{r''}\right) \text{ und } \frac{d\eta}{\eta} - \frac{d\eta''}{\eta''}$$

im Allgemeinen, zumal bei nicht zu grossen und nahezu gleichen Zwischenzeiten, von höherer Ordnung werden und zwar die zweite Differenz immer um zwei Ordnungen höher, als die erste, so dass dadurch die Berechtigung zur Vernachlässigung obiger fünf Glieder in den Ausdrücken für p' und q' in Frage gestellt wird.

V. Knorre.

Schreiben des Herrn Stephan, Directors der Sternwarte in Marseille, an den Herausgeber.

J'ai l'honneur de vous envoyer une observation de la ☄ 1867 II (Tempel Marseille, avril 3), que j'ai retrouvée, l'avant dernière nuit, à l'aide de l'éphéméride de *M. Seeliger*.

1873	Heure de l'observation		
avril 3.	(t. m. Marseille, Nouv. obs.)	AR app.	P. app.
	$15^h\ 26^m\ 24^s$	$16^h\ 26^m\ 21^s.57$	$100^\circ\ 39'\ 12''.5$

Position moy. de l'étoile de comp. pour 1873.0

Nom de l'étoile	AR	P	autorité.
579 W. H. XVI	$16^h\ 31^m\ 37^s.20$	$100^\circ\ 35'\ 24''.8$	Cat. Weisse.

La comète est d' une excessive faiblesse.

Marseille, le 5. avril 1873.

E. Stephan.

Planet (111).

Die Correction der im „Berliner Jahrbuch" gegebenen Ephemeride der (111) Ate ist $-\ 2^m\ 0^s + 10''.7$

Pola 1873, April 1. *J. Palisa.*

Inhalt:

(Zu No. 1933): Entwickelung einer Correctionsformel, betreffend die Bestimmung der Bahn eines Himmelskörpers aus drei Beobachtungen. Von Professor *V. Knorre*. 193. — Schreiben des Herrn *Stephan*, Directors der Sternwarte in Marseille, an den Herausgeber. 221. — Planet (111). 224.

Kiel 1873. April 18.

Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 81. **No. 1935.** 15.

Ueber die Bestimmung des mittleren Fehlers einer in mehreren Theilen doppelt gemessenen Grundlinie.

In No. 1924 der Astron. Nachr. finden sich zwei Aufsätze, der eine von Herrn Professor *Helmert*, der andere von Herrn Professor *Jordan*, welche beide die Genauigkeit der Formeln

$$(1) \ldots\ldots\ldots\ldots \mu^2 = \frac{1}{2p}\left[\frac{d^2}{n}\right]$$

und

$$(2) \ldots\ldots\ldots\ldots \mu^2 = \frac{1}{2}\frac{[d^2]}{[n]}$$

einer näheren Betrachtung unterziehen. Die Bezeichnungen dieser Formeln sind hier die schon von Herrn *Helmert* benutzten, nämlich

- d die Beobachtungsdifferenzen der Doppelmessungen,
- n die Längen der doppelgemessenen Theile, etwa in Messstablängen angegeben,
- p die Anzahl dieser Theile,
- μ^2 das Quadrat des mittleren zufälligen Fehlers für die Längeneinheit (Messstablänge) oder besser, was die Formel (2) betrifft, der mittlere Werth sämmtlicher Quadrate solcher Fehler für die ganze Messung.

Das Resultat beider genannten Aufsätze ist nun, dass im Allgemeinen die Formel (1) eine grössere Genauigkeit als (2) giebt. Wenn dies mit der Note in No. 1901 der Astron. Nachr. nicht übereinstimmt, so darf man doch den Grund der Abweichung nicht in den Entwickelungen selbst, sondern in den Voraussetzungen dieser Entwickelungen suchen.

Die Aufsätze der Herren *Helmert* und *Jordan* setzen nämlich voraus, dass jede Stangenlänge in allen Theilen der Basis mit derselben Genauigkeit gemessen wird, und wenn man diese Voraussetzung festhält, ist auch das Resultat der beiden Herren Verfasser unbestreitbar richtig. Ja dies Resultat würde wohl dann sogar einer Erweiterung zum Vortheil der Formel (1) fähig sein. Die sehr allgemeine Formel

$$(3) \ldots\ldots \mu^2 = \frac{1}{2[g]}\left\{g_1\frac{d_1^2}{n_1} + g_2\frac{d_2^2}{n_2} + \ldots g_p\frac{d_p^2}{n_p}\right\},$$

welche in sich sowohl (1) (für $g_1 = g_2 = g_3 \ldots = g_p$) als (2) (für $g_1 = n_1$, $g_2 = n_2 \ldots g_p = n_p$) enthält, hat nämlich den mittleren Fehler

$$(3^*) \ldots \mu^2\sqrt{2\frac{[g^2]}{[g]^2}} = \mu^2\sqrt{\frac{2}{p} + \frac{2[q^2]}{[g]^2}},$$

indem man für ein jedes g_r den Werth $\frac{[g]}{p} + q_r$ substituirt — und folglich ist (1), wo $q_1 = q_2 = \ldots = q_p = 0$, nicht blos genauer als (2), sondern auch genauer als alle übrigen in (3) enthaltenen Formeln.

In der oben erwähnten Note ist nun aber die Sache aus einem andern Gesichtspunkte betrachtet worden. Sie geht nämlich von der weit allgemeineren Voraussetzung aus, das die Genauigkeit der Messungen variabel und zwar nach einem unbekannten Gesetze veränderlich sei, und hieraus folgt dann wieder, dass die mittleren Fehler der verschiedenen Theile der Grundlinie als verschieden und von einander unabhängig betrachtet werden müssen. Bezeichnet man die mittleren Fehler für die r^{te} Stangenlänge bei den beiden Messungen desselben Basistheiles mit α_r und β_r, so wird offenbar der mittlere Fehler m des arithmetischen Mittels dieser beiden Messungen durch die Formel

$$m^2 = \tfrac{1}{4}([\alpha^2] + [\beta^2])$$

bestimmt. — Man hat nun in aller Schärfe

$$d^2 = ([a] - [b])^2,$$

wenn a_r und b_r die wahren Fehler der entsprechenden Stangenlängen bei den beiden Messungen bezeichnen. Nimmt man den mittleren Werth der letzten Gleichung, wird

$$d^2 = [a^2] + [\beta^2] = 4\,m^2,$$

und bezeichnet M den mittleren Fehler des endlichen Werthes der ganzen Grundlinie, erhält man

$$M^2 = [m^2] = \tfrac{1}{4}[d^2].$$

Weil μ^2 durch die Gleichung

$$M^2 = \frac{[n]}{2}\,\mu^2$$

definiert ist, muss also diese Grösse hier aus der Formel (2) berechnet werden. Dieselbe Formel lässt sich auch unmittelbar aus den mittleren Fehlern der einzeln Stangenlängen herleiten. Es ist nämlich

$$\mu^2 = \frac{[\alpha^2]_1 + [\alpha^2]_2 + \ldots [\alpha^2]_p + [\beta^2]_1 + [\beta^2]_2 + \ldots [\beta^2]_p}{2\,[n]},$$

wo der beigefügte Index den Theil der Basis angiebt, zu welchem die betreffenden mittleren Fehler gehören. Setzt man aber hierin für irgend ein $[\alpha^2] + [\beta^2]$ wie oben entwickelt das entsprechende d^2, so hat man wieder die Formel (2).

Ob nun die eine oder die andere der oft erwähnten Formeln (1) und (2) als die richtige betrachtet werden muss, hängt somit von dem Standpunkte ab, welchen man zur Frage von der Genauigkeit einer Messung der einzelnen Stangenlänge einnimmt, ob man nämlich diese unbekannte Genauigkeit als konstant oder als veriabel betrachten will. Als Beitrag zur Beantwortung dieser Frage werden hier die Werthe von $\mu^2 = \frac{d^2}{\mu}$ angeführt, welche aus den mir vorliegenden Messungen mit *Bessel*'s Basisapparat gezogen werden können. Diese Messungen betreffen die Grundlinien bei Königsberg, Kopenhagen und Berlin, von welchen die erste in zwei, die zweite in drei und die dritte in vier Theilen doppelt gemessen ist,

		n	d	μ^2
Königsberg	I	113	589	1535
	II	354	2691	10228.
Kopenhagen	I	16	24	18
	II	67	134	134
	III	94	540	1551.
Berlin	I	160	1207	4553
	II	134	138	71
	III	160	930	2703
	IV	145	144	72

die Längeneinheit für d und μ ist 0.001 Linie. — Diese Bestimmungen von μ^2 weichen sehr von einander ab. Zwar sind die mittleren Fehler der angeführten Werthe sehr gross, nämlich $\mu^2 \sqrt{2}$, und ausserdem ist die Anzahl dieser Werthe zu klein, um daraus einen zuverlässigen Schluss ziehen zu können, aber es dürfte doch vielleicht nicht zu gewagt sein anzunehmen, dass diese Zahlen besser mit der Voraussetzung einer variabeln als mit der einer konstanten Genauigkeit übereinstimmen. — Jene Voraussetzung eines konstanten mittleren Fehlers der einzelnen Stangenlänge scheint mir auch Consequenzen mit sich zu führen, deren Unrichtigkeit unmittelbar einleuchtet. Denkt man sich nämlich einen Theil der Grundlinie sehr kurz, etwa von der Länge eines Messstabes, so würde man ja durch n wiederholte Messungen dieses Theiles mit wenig Mühe das nothwendige Material erhalten, um μ^2 sehr genau durch die Formel

$$\mu^2 = \frac{[pv^2]}{n-1}$$

zu bestimmen, indem der mittlere Fehler dieser Bestimmung den Werth $\mu^2 \sqrt{\frac{2}{n-1}}$ hat. Muss man nun aber einräumen, dass man doch auf diese Weise nur eine sehr unzuverlässige Vorstellung von der Genauigkeit der Basismessung erhalten würde, so wird man auch gestehen müssen, dass die Voraussetzung von der Unveränderlichkeit des mittleren Fehlers der einzelnen Messung keine durchaus haltbare sein könne.

Es dürfte noch bemerkt werden, dass es mit Rücksicht auf die zuverlässige Berechnung des mittleren Fehlers aus Doppelmessungen vortheilhaft sein würde, die Theile der Grundlinie gleich gross zu machen. Für diesen Fall gehen nämlich die den beiden Annahmen entsprechenden Formeln in einander über.

Kopenhagen 1873, März 29.

G. Zachariae.

Elemente der Antigone (129) und Ephemeride.

Zu einer ersten Bahnbestimmung wurden die folgenden vier Beobachtungen zu Grunde gelegt:

1873	M. Zt. Ham. Coll.	Scheinb. AR.	Scheinb. Decl.	Anzahl d. Vgl.
Febr. 5	15h 21m 52s.5	9h 16m 32s.94	+15° 31′ 50″.8	16
„ 17	9 1 51.2	9 6 41.57	17 2 1.7	10
März 1	8 43 36.2	8 57 55.40	18 24 48.2	14
„ 14	9 38 9.6	8 51 31.56	+19 35 55.8	16

und ungefähr der Weg befolgt, den Herr Dr. *v. Oppolzer* in seinem „Lehrbuch“ entwickelt hat. Bei der nahen Gleichheit der Zwischenzeiten, zeigte sich, nach einer ersten, mit nur 5 Decimalen durchgeführten Auflösung, schon eine zweite, die dann mit 7 Decimalen gemacht wurde, als vollkommen ausreichend; und ich glaube daher, da die Bahnbestimmung aus vier Orten häufiger angewandt zu werden verdient, weil immer ein weit befriedigenderes Resultat gewährend, dazu die *Oppolzer*'sche Methode, sowohl wegen ihrer Eleganz als auch rücksichtlich der Convergenz, den Rechnern empfehlen zu dürfen.

Es wurde das folgende Elementensystem gefunden:

Epoche: 1873. Jan. 0.0 M. Berl. Zt.

$M_0 = 275^\circ\ 35'\ 21''.03$

$\pi = 238\ 48\ 51.0$
$\Omega = 138\ 1\ 14.2$ } M. Aequ. 1873.0
$i = 12\ 1\ 36.46$

$\varphi = 12\ 24\ 37.58$

$\mu = 722''.4985$

$\log a = 0.4607797.$

Die Wiederberechnung stellt die Beobachtungen so dar (Rechnung — Beob.):

		$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
Febr.	5	$+0^s.03$	$+0''.1$
„	17	-0.02	(-2.4)
März	1	$+0.05$	$(+0.8)$
„	14	$+0.04$	-0.2

Die mittleren Declinationen, oder vielmehr die mittleren Breiten waren bei der Bahnbestimmung nicht benutzt worden.

Der Planet, welcher gegenwärtig (22. März) hell 11ter Grösse erscheint, wird sich noch längere Zeit verfolgen lassen, und ich theile daher die folgende Ephemeride mit, gültig für 0^h mittlere Berliner Zeit.

1873	α (129)	δ (129)	$\log\Delta$
April 9	$8^h\ 51^m\ 26^s$	$+20^\circ\ 46'.9$	0.350
10	51 46	48.0	0.352
11	52 8	48.9	0.354
12	52 32	49.6	0.356
13	52 57	50.3	0.358
14	53 23	50.8	0.360
15	53 50	51.1	0.362
16	54 19	51.4	0.364
17	54 49	51.5	0.366
18	55 20	51.5	0.368
19	55 53	51.3	0.370
20	56 27	51.0	0.372
21	57 2	50.7	0.374
22	57 39	50.3	0.376
23	58 17	49.7	0.378
24	58 56	49.0	0.380
25	8 59 37	48.2	0.382
26	9 0 19	47.3	0.384
27	1 2	46.2	0.386
28	1 46	45.1	0.388
29	2 31	43.8	0.390
30	3 18	42.4	0.392
Mai 1	4 5	40.9	0.394
2	4 54	39.3	0.396
3	5 44	37.6	0.398
4	6 36	35.7	0.400
5	7 28	33.7	0.402
6	8 21	31.7	0.403
7	9 15	29.5	0.405
8	9 10 10	$+20\ 27.2$	0.407

Hamilton College, Clinton, N. Y., 1873, März 23.

C. H. F. Peters.

Observations of Electra (130), made at the Litchfield Observatory of Hamilton College.

1873	H. C. m. t.	App. α	App. δ	No. of Comp.	Comp. stars
Febr. 17	$12^h\ 3^m\ 37^s$	$10^h\ 0^m\ 16^s.30$	$+13^\circ\ 30'\ 31''.5$	(15)	Arg. . $+13^\circ.2217$
„ 26	11 39 58	9 53 46.51	$+14\ 49\ 13.8$	(5)	W_2. 9^h.1102 u. 1117
März 5	10 49 39	9 48 8.48	$+15\ 45\ 42.7$	(10)	26 Leonis
„ 17	13 27 11	9 42 32.57	$+17\ 10\ 20.9$	(10)	W_2. 9^h 890 . R. 2960

C. H. F. Peters.

Ephemeris for the Opposition of Jo (85) in 1873.

by Dr. *C. H. F. Peters.*

Communicated by Prof. *J. H. C. Coffin*, Superintendent of the American Ephemeris and Nautical Almanac.

12h Berlin m. t.	α (85)			δ (85)			log △	Aberr.
1873 May 27	17h	32m	17s.89		— 7°	12′	12″.0	0.146715	11m 38s
28		31	33.49	— 44s.40	7	5	13.5	— 6′ 58″.7	0.145176	35
29		30	48.09	45.40	6	58	21.9	6 51.6	0.143705	33
30		30	1.76	46.33	6	51	37.6	6 44.3	0.142304	31
31		29	14.52	47.24	6	45	1.0	6 36.6	0.140973	29
June 1		28	26.47	48.05	6	38	32.3	6 28.7	0.139713	27
2		27	37.66	48.81	6	32	11.9	6 20.4	0.138526	25
3		26	48.16	49.50	6	26	0.1	6 11.8	0.137412	23
4		25	58.03	50.13	6	19	57.2	6 2.9	0.136372	21
5		25	7.34	50.69	6	14	3.6	5 53.6	0.135407	20
6		24	16.14	51.20	6	8	19.4	5 44.2	0.134516	19
7		23	24.52	51.62	6	2	45.0	5 34.4	0.133701	17
8		22	32.54	51.98	5	57	20.7	5 24.3	0.132962	16
9		21	40.26	52.28	5	52	6.7	5 14.0	0.132299	15
10		20	47.75	52.51	5	47	3.2	5 3.5	0.131712	14
11		19	55.08	52.67	5	42	10.5	4 52.7	0.131202	13
12		19	2.32	52.76	5	37	28.8	4 41.7	0.130769	13
13		18	9.53	52.79	5	32	58.4	4 30.4	0.130413	12
14		17	16.79	52.74	5	28	39.4	4 19.0	0.130134	12
15		16	24.16	52.63	5	24	32.1	4 7.3	0.129931	12
16		15	31.70	52.46	5	20	36.7	3 55.4	0.129806	11
17		14	39.50	52.20	5	16	53.4	3 43.3	0.129757	11
18		13	47.62	51.88	5	13	22.2	3 31.2	0.129784	11
19		12	56.14	51.48	5	10	3.5	3 18.7	0.129888	11
20		12	5.12	51.02	5	6	57.3	3 6.2	0.130067	12
21		11	14.64	50.48	5	4	3.8	3 53.5	0.130320	12
22		10	24.78	49.86	5	1	23.1	2 40.7	0.130648	13
23		9	35.60	49.18	4	58	55.3	2 27.8	0.131050	13
24		8	47.18	48.42	4	56	40.4	2 14.9	0.131524	14
25		7	59.58	47.60	4	54	38.4	2 2.0	0.132070	15
26		7	12.86	46.72	4	52	49.4	1 49.0	0.132686	16
27		6	27.09	45.47	4	51	13.4	1 36.0	0.133371	17
28	17	5	42.32	44.77	— 4	49	50.3	1 23.1	0.134124	11 18

(85) ☍ ☉ June 11. 4h 37m Intensity of light = 1.95. Magnitude = 10.0.

The ephemeris is computed, with regard to the perturbations by Jupiter and Saturn, from elemen slightly altered from those published in the Astr. Nachr. No. 1626.

Schreiben des Herrn Professors Dr. Coffin an den Herausgeber.

Nautical Almanac Office
Washington D. C. March 26. 1873.

I am glad to say that, through the liberality of Congress, this office is enabled to provide for the preparation of ephemerides of a large Number of the asteroids, especially of those discovered by American Astronomers.

Dr. *C. H. F. Peters* will continue to prepare ephemerides of Echo (60), Feronia (72), Frigga (77), Jo (85), Janthe (98), Miriam (102).

Prof. *J. C. Watson* takes charge of Virginia (50), Clytia (73), Helena (101), Clymene (104), Artemis (105), Thyra (115), (119) and (121).

Mr. *W. A. Rogers* of the Cambridge Observatory has again taken up Felicitas (109) and will also take charge of Iphigenia (112); attending to observations of each at the times of opposition.

Mr. *J. N. Stockwell* takes Euridice (75), and Dr. *Kampff* Gerda (122) and Brunhilda (123), and Prof. *Hall* continues his work on Alceste (124).

Mr. *G. W. Hill* is engaged in a discussion of Euphrosyne (31).

Six or seven more could be provided for; either those last discovered, or others which European astronomers may relinquish.

I send for publication the accompanying ephemeris of Jo (85) for the opposition of 1873, prepared by Dr. *C. H. F. Peters*. *J. H. C. Coffin.*

Schreiben des Herrn Professors Dr. Wolf, Directors der Sternwarte in Zürich, an den Herausgeber.

Die so eben in der Vierteljahrsschrift der Züricherischen naturforschenden Gesellschaft erschienene No. 32 meiner astronomischen Mittheilungen ist fast ausschliesslich historischen Inhaltes. Zuerst wird der etwa 1473, d. h. ca. ein Jahr vor den Ephemeriden, erschienene deutsche immerwährende Kalender *Regiomontan*'s im Detail besprochen, und für seinen Verfasser, gegenüber einigen früheren Versuchen dieser Art, das Verdienst in Anspruch genommen, zuerst einen Kalender publicirt zu haben, welcher für alle seitherigen Arbeiten dieser Art als ein fundamentales Muster betrachtet werden darf. — Sodann wird die gegen Ende des 16. Jahrhunderts als Vorläuferin der Logarithmen erfundene sogenannte Prosthaphaeresis behandelt, d. h. die Kunst die Formeln der sphärischen Trigonometrie so umzuwandeln, dass die Multiplicationen und Divisionen in Additionen und Subtractionen übergehen. Es wird dabei aus Manuscripten und gedruckten Werken nachgewiesen, dass die Anfänge dieser Kunst muthmasslich *Tycho de Brahe* und *Wittich* zu verdanken sind, dass dann aber die Prosthaphaeresis ganz bestimmt durch *Jost Bürgi* in bemerkenswerther Weise ausgedehnt und vervollkommnet wurde, — während die von *Rothmann* erhobenen, und noch in neuerer Zeit durch *Matsko* vertheidigten Ansprüche auf diese Erfindung muthmasslich ganz unberechtigt sind, ja sogar auf den Character des in andern Richtungen so verdienten Bernburgers ein schlechtes Licht werfen. — Zum Schlusse wird das räsonnirende Verzeichniss der Sammlungen der Züricher Sternwarte von No. 31 — 53 fortgeführt, und dabei manche Notiz beigebracht, welche auch für weitere Kreise Interesse haben dürfte.

Elemente und Ephemeride für die zweite Erscheinung des Cometen II 1867.

(Auszug aus einer der Kais. Academie der Wissenschaften zu St. Petersburg überreichten Abhandlung.)

Die Arbeit des Herrn *Plummer* über diesen Cometen erweckte in mir ein so hohes Interesse, dass ich sofort, nachdem die No. 1925 der Astr. Nachr. in meine Hände gelangt war, eine etwas sorgfältigere Berechnung der Jupiterstörungen desselben in Angriff nahm, als sie Herr *Plummer* geliefert hat. Obgleich inzwischen die Ephemeride des Herrn Dr. *Seeliger* erschienen ist, glaube ich doch, dass die Mittheilung des von mir gewonnenen Resultats noch von Interesse ist, da unsere Rechnungen ziemlich stark differiren. Ob meine Elemente einen Vorzug vor denen des Herrn *Seeliger* verdienen, kann ich nicht beurtheilen, da man leider an der betreffenden Stelle der Astr. Nachr. alle Angaben über den Gang, den Letzterer bei seinen Rechnungen verfolgt hat, vermisst.

Von den *Sundberg*'schen Elementen ausgehend,

rechnete ich zuerst die Störungen erster Ordnung in 60tägigen Intervallen bis 1868 Nov. 27, wo die Entfernung des Cometen vom Jupiter etwas grösser als Eins war. Von dort bis 1871 Febr. 15 wurde die Rechnung in 30tägigen Intervallen fortgesetzt und die Glieder zweiter Ordnung berücksichtigt, in der Zwischenzeit aber noch einmal die Elemente gewechselt. Während der beiden Jahre 1869 und 1870 blieb die Entfernung des Cometen vom Jupiter immer kleiner als Eins. Das Minimum derselben wurde 1872 Jan. 21 erreicht, wo $\rho = 0.355$ war. Nachdem ich 1871 Febr. 15 noch einmal die Elemente verwandelt hatte, konnte die Rechnung wieder in sechzigtägigen Intervallen bis 1873 März 6 fortschreiten. Für den letzten Zeitpunct erhielt ich dann die folgenden osculirenden Elemente, aus denen Herr *Doberck* unten stehende kleine Ephemeride abgeleitet hat.

Pulkowa 1873, April 9.

$T = 1873$ Mai 18.038 Mittl. Zeit Berl.

$\Omega = 77^\circ\ 53'\ 47''.6$

$i = 9\ 52\ 27.3$ } M. Aequ. 1870.0

$\omega = 159\ 33\ 9.6$

$\varphi = 27\ 37\ 0.5$

$\mu = 590''.009$

$\log a = 0.519433$

Ephemeride.

0h M. Z. B.	A.R.	Decl.	log r.	log △
1873 Apr. 8	15h 58m 7	+ 7°53′	0.2570	9.9700
16	16 1.3	— 8 24	0.2544	9.9442
24	16 1.1	— 9 3	0.2523	9.9216
Mai 2	15 58.8	— 9 51	0.2506	9.9033
10	15 55.2	—10 49	0.2494	9.8902
18	15 50.8	—11 58	0.2487	9.8840
26	15 45.7	—13 17	0.2494	9.8863

E. v. Asten.

Planetenbeobachtungen am 6zölligen Wiener Refractor.

1871	Mittl. Wiener Zt.	Planet − ✶ △α	Planet − ✶ △δ	Vgl. Stern	Zahl d. Vgl.	App. α	l. f. p.	App. δ	l. f. p.
			(41) Daphne.						
Sept. 6	11h 14m 51s.4	+ 1m 21s.87	+ 1′ 22″.1	1	2	23h 2m 39s.50	7.943n	— 0° 1′ 16″.2	9.873
			(57) Mnemosyne.						
Dec. 11	9 15 29.8	— 0 2.85	. . . . .	2	3	5 24 28.87	8.475n	. . . . .	. . .
11	9 38 17.8	— 1 58.56	+ 3 15.0	3	3	5 24 28.13	8.420n	+ 3 5 13.5	9.855
1872			(118) Peitho.						
April 2	11 17 47.1	+ 0 58.51	+ 3 23.9	4	4	11 50 7.09	7.668	+11 7 23.9	9.781
7	11 6 24.7	+ 2 11.42	+24 14.2	5	4	11 45 59.51	7 713	+11 10 54.2	9.780
12	10 54 35.7	+ 1 38.10	+ 0 12.8	6	6	11 42 23.62	7.869	+11 9 53.7	9.781
			(119)						
Mai 7	12 8 21.8	+ 1 53.59	— 3 9.8	7	3	12 58 39.79	8.419	— 5 47 56.5	9.901
13	11 55 58.6	+ 3 31.80	+ 3 40.6	8	4	12 55 55.97	8.429	— 5 20 22.9	9.898
			(120) Lachesis.						
Mai 7	10 58 28.7	— 1 40.71	. . . . .	9	2	11 48 49.08	8.376	. . . . .	. . .
7	11 16 9.9	— 1 41.27	— 2 51.1	9	4	11 48 48.52	8.437	— 4 7 12.8	9.893
14	10 5 34.0	— 2 20.92	— 0 29.1	9	8	11 48 8.81	8.309	— 4 4 55.6	9.895
			(121)						
Juni 7	11 18 46.2	— 0 24.83	— 1 24.6	10	8	16 1 15.14	7.689	—18 40 39.8	9.963
7	12 4 16.4	— 0 26.33	. . . . .	10	3	16 1 13.64	8.147	. . . . .	. . .
8	11 13 52.8	— 1 8.18	— 1 1.8	10	8	16 0 31.79	7.684	—18 40 17.3	9.963
9	11 12 59.3	+ 1 50.85	— 0 38.7	10	8	15 59 49.13	7.757	—18 39 54.2	9.963
			(72) Feronia.						
Juli 27	10 52 12.2	+ 1 5.93	— 5 5.3	11	6	21 28 38.18	8.387n	— 4 6 4.7	9.894
			(37) Fides.						
Aug. 29	9 40 44.5	+ 1 17.91	— 3 31.8	12	8	22 54 59.10	8.463n	— 9 37 12.7	9.914

(113) Amalthea.

1871	Mittl. Wiener Zt.	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Vgl. Stern	Zahl d. Vgl.	App. α	l. f. p.	App. δ	l. f. p.
Sept. 2	9h 24m 30.3	−0m 58s.11	− 0′ 31″8	13	10	21h 56m 18.16	8.340n	−16° 47′ 12″0	9.946
3	9 27 36.3	−0 3.01	− 5 0.3	14	8	21 55 28.41	8.291n	−16 53 0.7	9.950
6	10 40 7.7	+2 37.57	−18 44.2	15	6	21 53 1.43	7.175n	−17 9 6.2	9.958
				(125)					
Oct. 3	10 28 55.3	+1 43.80	. . . . .	16	5	23 43 7.96	7.628n	. . . . .	. . .

1873 (96) Aegle.

Jan. 16	7 27 16.9	−0 24.89	− 0 41.8	17	6	7 18 48.16	8.684n	+36 1 23.5	9.620
16	10 29 14.0	−0 33.55	− 1 7.6	17	6	7 18 39.50	8.184n	+36 0 57.7	9.356
21	8 53 22.3	−2 10.71	− 4 20.0	18	6	7 13 17.14	8.482n	+35 39 58.8	9.459
22	7 53 48.7	−1 58.35	− 3 56.6	19	6	7 12 17.67	8.608n	+35 35 22.7	9.449
21	7 42 37.9	−0 22.48	+ 2 16.0	20	6	7 10 15.35	8.404n	+35 25 26.7	9.452
				(128)					
Jan. 21	9 1 28.7	+1 4.88	− 3 7.9	21	8	3 52 25.34	8.177	+20 43 28.9	9.676
22	9 49 17.5	+1 21.40	− 0 14.3	21	6	3 52 41.84	8.395	+20 46 22.5	9.695
				(71)					
Jan. 22	8 52 38.5	+1 37.68	− 3 54.0	22	6	7 46 33.46	8.550n	+34 23 59.1	9.521
24	6 35 22.1	+0 7.18	+ 3 33.2	23	8	7 44 0.72	8.564n	+34 14 14.8	9.534

Grössenschätzungen.

(118)	April 12	11m.3	(119)	Mai 7	11m.5	Mai 13	11m.7
(120)	Mai 7	11m.7;		Mai 14	11m.8.	(121) Juni 7, 8 u. 9	11m.7
(113)	Septbr. 3	11m.6		Septbr. 6	11m.5.	(125) October 3	11m.4
(96)	gut	10m.5	(128)	Januar 21	11m.2	Januar 22	11m.3.

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für die betreffenden Jahresanfänge.

No.	α	δ	Gew.
1. B. D. 4464	23h 1m15s.30	− 0° 2′ 52″7	
Red.	+2.33	+14.4	
2. Mädler 784	5 24 28.50	+ 3 11 27.2	2
Armagh 1214	28.43	29.7	1
ang.	5 24 28.48	+ 3 11 27.8	
Red.	+3.24	+4.2	
3. Weisse I 625	5 26 23.46	+ 3 1 54.4	
Red.	+3.23	+4.1	
4. Lam. 502	11 49 7.58	+11 4 4.9	
Red.	+1.00	−4.9	
5. Lal. 22337	11 43 47.44	+10 46 41.7	1
Weisse I 740	46.78	47.4	1
ang.	11 43 47.11	+10 46 44.5	
Red.	+0.98	−4.5	
6. A. N. Bd. 38	11 40 44.58	+11 10 10.0	1
Schjell. 4253	44.59	10.9	1
ang.	11 40 44.59	+11 10 10.5	
Red.	+0.93	−4.0	

No.	α	δ	Gew.
7. Sant. 250	12h 56m 45″07	− 5° 44′ 41″1	2
Lam. 1479	45.32	36.1	1
ang.	12 56 45.15	− 5 44 39.4	
Red.	+1.05	−7.3	
8. Sant. 249	12 52 22.33	− 5 23 57.0	Decl. 1
Lam. 1470	23.17	56.1	1
Schjell. 4681	22.86	. . .	AR. 1
ang.	12 52 23.02	− 5 23 56.5	
Red.	+1.15	−7.0	
9. Sant. 257	11 50 29.05	− 4 4 17.1	2
Lam. 1257	28.91	11.5	1
ang.	11 50 29.00	− 4 4 15.2	
Red. Mai 7	+0.79	−6.5	
14	+0.73	−6.3	
10. Taylor 8396	16 1 38.27	−18 39 8.9	2
A. Ö. 15283(84)	38.29	7.4	1
ang.	16 1 38.28	−18 39 8.4	
Red. Juni 7	+1.69	−6.5	
8	+1.69	−6.8	
9	+1.70	−6.8	

No.	α	δ	Gew.
11. Lal. 41954(5,6)	21h27m30s.02	— 4° 1′ 4″6	1
Weisse I 621	30.33	8.6	1
Rümker 9256	30.06	7.3	2
ang.	21 27 30.12	— 4 1 7.0	
Red.	+2.13	+7.6	
12. Taylor 10604	22 53 38.81	— 9 33 55.0	
Sant. 484	38.64	59.2	AR1
180 Wash. Cat.	38.90	. . .	„ 1
Schjell. 9441	38.67	54.5	1
1867 Wash. Cat.	. . .	54.4	Decl.1
ang.	22 53 38.74	— 9 33 54.6	
Red.	+2.45	+13.7	
13. A. Ö. 21843(44)	21 57 13.68	—16 46 51.0	
Red.	+2.59	+10.7	
14. Wien. Mikr.vgl.	21 55 28.83	—16 48 11.1	
Red.	+2.59	+10.7	
15. A. Ö. 21761	21 50 21.28	—16 50 32.3	
Red.	+2.58	+10.3	
16. Arm. 5254	23 41 21.58	— 3 28 24.6	1
Mädler 3165	21.60	23.5	4
Radcl. II 2355	21.61	23.5	1
1860 Gr. Cat. 1992	21.75	22.6	1
1868 Gr. Cat. 822	21.73	21.5	1
ang.	23 41 21.64	— 3 28 23.2	
Red.	+2.52	. . .	

No.	α	δ	Gew.
17. B. D. 1627	7h19m12″24	+36° 2′ 1″7	
Red.	+0.81	+3.6	
18. Weisse II 416	7 15 27.61	+35 44 14.6	
Red.	+0.83	+4.3	
19. Wien. Mikr.vgl.	7 14 15.18	+35 39 14.9	
Red.	+0.84	+4.4	
20. Lal. 14117	7 10 36.75	+35 23 4.8	1
Weisse II 279	37.12	6.8	2
ang.	7 10 37.00	+35 23 6.0	
Red.	+0.83	+4.7	
21. B. D. 675	3 51 20.59	+20 46 33.1	
Red. Jan. 21	—0.13	+3.7	
22	—0.15	+3.7	
22. Weisse II 1249	7 44 54.89	+34 27 50.1	
Red.	+0.89	+3.0	
23. Lal. 15242	7 43 52.61	+34 10 40.3	1
Weisse II 1225	52.65	37.5	2
ang.	7 43 52.64	+34 10 38.4	
Red.	+0.90	+3.2	

Wien, den 7. Februar 1873.

Leopold Schulhof.

Beobachtungen von kleinen Planeten am Meridiankreis der Wiener Sternwarte.

(29) Amphitrite.

1872	Mittl. Wiener Zt.	App. α	App. δ	l. f. p.	Geschätzte Grösse.
October 13	11h 21m 18s.5	0h 52m 28s.77	+ 9°46′ 23″2	9.791	8.5
24	10 28 16.2	0 42 40.03	+ 9 11.8	. . .	9.0

(39) Laetitia.

October 27	11 6 32.0	1 32 53.37	— 4 3 2.4	9.896	9.0
30	10 52 39.8	1 30 48.24	— 4 19.1 . .	. . .	9.0
November 1	10 43 28.5	1 29 27.99	— 4 28.6 . .	. . .	9.5
2	10 38 53.3	1 28 48.91	— 4 33.0 . .	. . .	9.5

Wien 1873, Februar 7.

Johann Holetschek,
Assistent der K. K. Sternwarte.

Inhalt:

(Zu No. 1935): Ueber die Bestimmung des mittleren Fehlers einer in mehreren Theilen doppelt gemessenen Grundlinie. Von Capt. *G. Zachariae*. 225 — Elemente der Antigone (129) und Ephemeride. Von Prof. *C. H. F. Peters*. 227. — Observations of Electra (130) made at the Litchfield Observatory of Hamilton College. Von Prof. *C. H. F. Peters*. 229. — Ephemeris for the Opposition of Jo (85) in 1873, by Dr. *C. H. F. Peters*. 231. — Schreiben des Herrn Prof. Dr. *Coffin* an den Herausgeber. 233. — Schreiben des Herrn Prof. Dr. *Wolf*, Directors der Sternwarte in Zürich, an den Herausgeber. 233. — Elemente und Ephemeride für die zweite Erscheinung des Cometen II 1867. Von Dr. *E. v. Asten*. 233. — Planetenbeobachtungen am Wiener 6zölligen Refractor. Von Dr. *Leopold Schulhof*. 235. — Beobachtungen von kleinen Planeten am Meridiankreis der Wiener Sternwarte. Von *Johann Holetschek*, Assistenten der K. K. Sternwarte. 239.

Kiel 1873. April 23.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

BODL:LIB.
PERIODICAL

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 81. **No. 1936—1937.** 16.

Ueber Sternschnuppen-Beobachtungen.

Die ausführlichen und interessanten Mittheilungen des Herrn *Julius Schmidt*, Directors der Sternwarte in Athen, in No. 1915 der Astron. Nachr. über die Beobachtung des Sternschnuppenstromes vom 27. November 1872 haben mir Anlass gegeben, dieselben mit der in No. 1917 der Astron. Nachr. von mir aufgestellten Formel zu vergleichen. Das Resultat ist Folgendes:

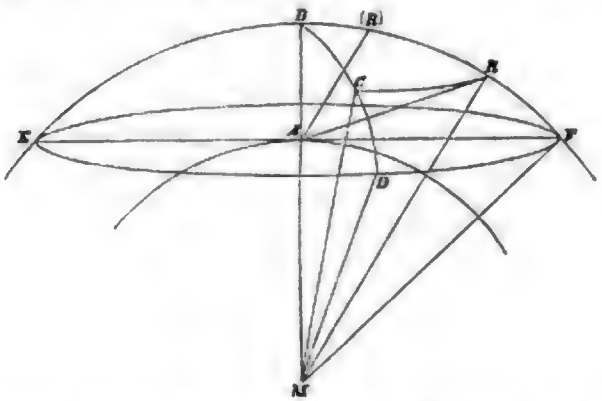
Häufigkeit der Sternschnuppen unter 38° Polhöhe.

		Theorie	Beobachtung
1872 Nov. 27.	6h	0.83	0.21
	7	0.92	0.56
	8	0.98	0.92
	9	1.00	1.00
	10	0.98	0.81
	11	0.92	0.58
	12	0.83	0.34
	13	0.71	0.17
	14	0.57	0.07
	15	0.42	
	16	0.27	
	17	0.13	

Wie man aus diesen Zahlen sieht, lässt die Uebereinstimmung zwischen Theorie und Beobachtung viel zu wünschen übrig. Die Häufigkeit der Sternschnuppen erscheint hier sowohl vor als nach dem Maximum in den beobachteten Zahlen erheblich kleiner als die Formel sie giebt. Wollte man daraus einen Schluss ziehen, so würde, da die Formel einen constanten und gleichmässig dichten Strom voraussetzt, sich ergeben, dass der Strom des 27. November absolut genommen nicht constant gewesen und sein Maximum genau oder beinahe genau mit der Culmination des Radiationspunktes für Athen zusammengefallen sei. Offenbar hat aber Letzteres, obwohl es an sich möglich ist, nur eine geringe Wahrscheinlichkeit für sich. Wir glauben den Fehler vielmehr auf Seiten der Beobachtungen suchen zu müssen und wollen uns erlauben, hier auf einen Punkt die Aufmerksamkeit zu lenken, der, in Betracht der Neuheit des Gegenstandes, bei Beobachtungen dieser Art bisher nicht in Rechnung gezogen zu sein scheint.

Wenn es um die Zählung der Sternschnuppen eines Sternschnuppenschwarmes sich handelt, so ist dazu offenbar ein einzelner Beobachter nicht ausreichend, sondern es muss die gesammte Halbkugel des Himmels unter so viel Beobachter vertheilt werden, dass jeder derselben das ihm zugewiesene Gebiet vollständig beherrscht. Sollte die dazu nöthige Zahl von Beobachtern nicht zur Verfügung stehen, oder sollten etwa Wolken oder andere Hindernisse den Anblick theilweise versperren, so kann nur ein Theil des Himmels beobachtet werden und es entsteht mithin die wichtige Frage, ob und in welcher Weise man befugt sei, von dem Theile auf das Ganze zu schliessen. Wir setzen wie früher den Meteoritenstrom, der die Erde trifft, als constant und gleichmässig dicht voraus, welche Voraussetzung in der That die einzige ist, die sich für die Rechnung machen lässt, und an welcher überdies jeder andere Fall gemessen werden kann. Unter dieser Voraussetzung kann es niemals geschehen, dass die Häufigkeit der Sternschnuppen in einer gegebenen Zeit an allen Stellen des Himmels dieselbe ist, und man würde einen unter Umständen sehr erheblichen Fehler begehen, wenn man die an einem Theile der Himmelskugel angestellten Zählungen lediglich nach Proportion der Flächen auf das ganze Himmelsgewölbe übertragen wollte. Es lässt sich vielmehr jederzeit ein bestimmter Punkt des Himmels nachweisen, in welchem die Häufigkeit der Sternschnuppen ein Maximum, so wie ein bestimmter anderer Punkt, in welchem diese ein Minimum ist, und ebenso lässt sich für jedes Flächenstück des Himmels von gegebener Begrenzung in jedem gegebenen Augenblicke exact nachweisen, welcher Bruchtheil der Gesammtzahl aller Sternschnuppen, die über dem Horizonte des Beobachters zur Erscheinung kommen, innerhalb dieses Flächenstücks fallen muss. Diese Nach-

weisung, welche auf den schon in No. 1917 angezeigten Principien beruhet, geben wir hier wie folgt.



Es sei A der Standpunkt des Beobachters auf der Erdkugel, deren Mittelpunkt M ist; ferner AB die Höhe der Atmosphäre, worunter hier diejenige Höhe verstanden werden soll, in welcher die Sternschnuppen aufzuleuchten anfangen. Legt man durch B eine mit der Erde concentrische Kugeloberfläche, so stellt diese die gesammte Aussenfläche der Atmosphäre und damit den Ort sämmtlicher aufleuchtenden Sternschnuppen dar; und schneidet man diese Kugeloberfläche durch eine durch A gelegte horizontale Ebene EF, so sind in der hierdurch begrenzten Kugelschale sämmtliche Sternschnuppen enthalten, welche in den Gesichtskreis des in A stehenden Beobachters fallen. Der Bogen BF, welcher die Ausdehnung dieser Kugelschale misst, wird durch die Gleichung $\cos BMF = \frac{r}{r+h}$ bestimmt, wo r den Erdhalbmesser und h die Höhe der Atmosphäre bedeutet. Oder wenn man mit p die Horizontal-Parallaxe einer aufleuchtenden Sternschnuppe, d. i. den Winkel AFM bezeichnet, so ergänzt der Bogen BF diese Horizontal-Parallaxe p zu 90°.

Setzt man z. B. die Höhe der Atmosphäre = 20 Meilen, so wird die genannte Horizontal-Parallaxe $p = 77^0\,45'$ und der Bogen BF beträgt $12^0\,15'$.

Ferner sei in einem gegebenen Augenblicke BF derjenige Vertikalkreis, welcher den Radiationspunkt eines ankommenden Meteoritenstroms in sich enthält, und $BMR = BA(R) = u$ die Zenithdistanz des Radiationspunktes. Das Auge des Beobachters sieht den Radiationspunkt in (R), dagegen ist R derjenige Punkt, in welchem die Aussenfläche der Atmosphäre von den ankommenden Meteoriten normal getroffen wird. Auch sei C irgend ein anderer Punkt dieser Aussenfläche der Atmosphäre, auf welcher durch die geocentrische Zenithdistanz $BC = z$ und das Azimuth $FD = \alpha$, letzteres von dem Verticalkreise des Radiationspunkts an gezählt, festgelegt wird. Soll dieser Punkt innerhalb des Sehfeldes des Beobachters fallen, so kann z alle Werthe von 0 bis z_0, wo z_0 dem Bogen BF entspricht und α aller Werthe von $-\pi$ bis π fähig sein. Im Punkte C wird die Aussenfläche der Atmosphäre nicht normal von dem Meteoritenstrom getroffen, vielmehr bildet die berührende Ebene in C mit derjenigen in R einen Winkel, welcher gleich dem Winkel CMR ist und durch den Bogen $CR = \omega$ gemessen wird. Bezeichnet man also mit f ein Element der Aussenfläche der Atmosphäre, welches den Punkt C in sich enthält, und mit m die Anzahl der in der Zeiteinheit auf die dem Meteoritenstrom normal sich darbietende Flächeneinheit fallenden Sternschnuppen, so wird die Anzahl der in der Zeiteinheit auf jenes Flächen-Element f fallenden Sternschnuppen ausgedrückt durch

$$m.\ f.\ \cos\omega.$$

Dieser Ausdruck giebt sofort zu erkennen, an welchen Stellen des Himmels man das Maximum und das Minimum der Häufigkeit der Sternschnuppen zu suchen hat. Man muss unterscheiden, ob der Punkt R über oder unter den Horizont fällt. Im ersten Falle, wo $u < z_0$ ist, findet sich das Maximum in R selbst, und das Minimum in dem Horizonte in E, am Fusse des entgegengesetzten Vertikalkreises, und das Verhältniss des Maximums zum Minimum ist $1 : \cos(u + z_0)$. Im zweiten Falle dagegen, wo $u > z_0$ ist, liegen sowohl Maximum als Minimum im Horizonte, das erstere in F in dem Verticalkreise des Radiationspunktes und das letztere in E in dem entgegengesetzten Vertikalkreise, und das Verhältniss beider beträgt $\cos(u - z_0) : \cos(u + z_0)$.

Was den Ort des Maximums im ersten Falle betrifft, so erscheint dasselbe dem Beobachter in A unter einer Zenithdistanz u', welche man aus der geocentrischen Zenithdistanz u durch die bekannte Gleichung

$$\sin(u' - u) = \sin p \sin u'$$

findet.

Am 27. November 9^h war in Athen die Zenithdistanz des Radiationspunktes, indem dieser nördlich vom Zenith culminirte, $u = 4^0,5$, also stand der Punkt R über dem Horizont, und zwar für den Beobachter in einer Zenithdistanz $u' = 76^0$, und in diesem Punkte musste die Häufigkeit der Sternschnuppen ihr Maximum haben. Das Verhältniss des Maximum zum Minimum war 1 : 0.958. Dagegen um 14^h5, wo man nahe $u = 60^0$ hatte, fiel der Punkt R unter den Horizont, also das sichtbare Maximum in den Horizont selbst, und das Verhältniss des Maximum zum Minimum betrug 1 : 0.453. Aus diesen beispielsweise gegebenen

Zahlen sieht man sofort, wie wenig gleichgültig es ist, nach welcher Himmelsgegend ein Beobachter seine Augen richtet, der es unternehmen will, Sternschnuppen zu zählen.

Für die Bedürfnisse der Praxis scheint es zweckmässig, eine Formel herzustellen, welche die Häufigkeit der Sternschnuppen in einem Flächenstücke von einem gegebenen endlichen Umrisse durch eine Zahl ausdrückt. Zu dem Ende setze man in dem obigen Ausdrucke m. f. cos ω für das Flächen-Element f

$$(r+h)\sin z\,d\alpha \;.\; (r+h)\,dz$$

und für cos ω den Werth

$$\cos z\cos u + \sin z\sin u\cos\alpha$$

Dann erhält man für die gesuchte Häufigkeit, welche H sei,

$$H = m\,(r+h)^2 \iint d\alpha\,dz\sin z\,(\cos z\cos u + \sin z\sin u\cos\alpha)$$

wo die Integrationsgrenzen durch den gegebenen Umriss festzustellen sind. Am natürlichsten erscheint es dieses Flächenstück so zu wählen, dass es von zwei Vertikalkreisen, welche den Azimuthen α' und α'' entsprechen und dem zwischenliegenden Bogen des Horizonts begrenzt wird. In diesem Falle sind 0 und z_0 die Integrationsgrenzen für z und man erhält

$$H = \frac{m\,(r+h)^2}{2}\,[(\alpha''-\alpha')\sin z_0^2\cos u + (\sin\alpha''-\sin\alpha')\,(z_0-\sin z_0\cos z_0)\sin u].$$

Für das ganze Himmelsgewölbe folgt hieraus

$$H_0 = m\,\pi\,(r+h)^2\sin z_0^2\cos u$$

wie es auch sein muss, da $\pi\,(r+h)^2\sin z_0^2$ nichts anderes ist als die horizontale Kreisfläche E F, in deren Mittelpunkte A der Beobachter steht.

Um endlich die Häufigkeit in dem gegebenen Flächenstück durch die Sternschnuppenzahl des ganzen Himmelsgewölbes, diese als Einheit angesehen, auszudrücken, hat man H durch H_0 zu dividiren. Bezeichnet man den Quotienten mit k, so folgt nach einer leichten Reduction

$$k = \frac{\alpha''-\alpha'}{2\pi} + \frac{z_0-\sin z_0\cos z_0}{\pi\sin z_0^2}\cos\frac{\alpha''+\alpha'}{2}\sin\frac{\alpha''-\alpha'}{2}\,\mathrm{tang}\,u.$$

welches die gesuchte Formel ist.

Um an einem Beispiele den Effect dieser Formel anschaulich zu machen, wollen wir von der Voraussetzung ausgehen, dass der Bogen des Horizonts, den ein einzelner Beobachter mit den Augen zu beherrschen vermag, nicht wohl grösser als 60° angenommen werden darf. Wir denken uns demgemäss das ganze Himmelsgewölbe durch Vertikalkreise in sechs gleiche Theile getheilt, und zwar unter der besonderen Bestimmung, dass der Vertikalkreis des Radiationspunktes, von welchem aus das Azimuth gezählt wird, in die Mitte eines dieser Theile fällt. Nehmen wir dazu die oben gegebenen Zahlen für Athen, so erhalten wir 1) um 9h und 2) um 14h5 die folgende Vertheilung der Sternschnuppen über den Himmel.

Azimuth			9h	14h5
330°	bis	30°	k = 0.169	k = 0.206
30	„	90	0.168	0.186
90	„	150	0.166	0.147
150	„	210	0.165	0.127
210	„	270	0.166	0.147
270	„	330	0.168	0.186
			1.002	0.999

(Die Summe sollte in beiden Fällen genau 1.000 sein.)

Diese Zahlen lassen nebenher erkennen, wie die Unterschiede in der Vertheilung der Sternschnuppen auf die vorgedachten Theile des Himmels desto grösser werden, je mehr der Radiationspunkt sich vom Zenith entfernt. Dies war von vornherein nicht anders zu erwarten. Denn wenn der Radiationspunkt sich im Zenith selbst befindet, so reduciren sich die erwähnten Unterschiede auf Null.

Der obige Ausdruck für k hat die bemerkenswerthe Eigenschaft, dass sein erster Theil genau so gebaut ist, als ob eine gleichmässige Vertheilung der Sternschnuppen über den ganzen Himmel stattfinde, und mithin der zweite Theil als eine nach Lage der Umstände anzubringende Correction erscheint. Es entsteht daraus die Frage, ob sich nicht eine solche Anordnung der Beobachtungen treffen lässt, durch welche dieser zweite Theil gänzlich zum Verschwinden gebracht wird und man mithin, insofern es um die Gesammtzahl aller Sternschnuppen sich handelt, der Formel gar nicht mehr bedarf. Dies ist in der That auf mehr als eine Art möglich und es ergeben sich daraus die folgenden Regeln für eine zweckmässige Beobachtung der Sternschnuppenzahl.

1) Wenn nur ein Beobachter vorhanden ist, so stelle sich derselbe so auf, dass die Mitte des von ihm überschauten Horizontbogens um $\pm$ 90° von dem Vertikalkreise des Radiationspunktes entfernt liegt, d. h. dass der Radiationspunkt sich genau zu seiner Linken oder Rechten befindet. Denn setzt man in der obigen

Formel statt α' und α'' die Werthe $90^0 - \beta$ und $90^0 + \beta$, oder auch $-90^0 - \beta$ und $-90^0 + \beta$, so wird der zweite Theil derselben zu Null und die Formel fügt sich ganz dem Principe der gleichmässigen Vertheilung der Sternschnuppen. Der Beobachter wird in diesem Falle allerdings genöthigt sein, sein Gesichtsfeld fortwährend zu ändern, so wie der Radiationspunkt in andere und andere Vertikalkreise übergeht.

2) Wenn zwei Beobachter vorhanden sind, so stelle man dieselben dos-à-dos auf, so dass sowohl die Anfangspunkte als auch die Endpunkte der von ihnen überschauten Horizontbögen um 180^0 von einander entfernt liegen, und nehme hinterher von den beobachteten Zahlen Beider das arithmetische Mittel. Denn setzt man in dem Ausdrucke von k statt α' und α'' die Werthe $180^0 + \alpha'$ und $180 + \alpha''$ und bezeichnet den so hervorgehenden Werth mit k', so wird in der Summe $k + k'$ der zweite Theil der Formel verschwinden und man kann mithin für jeden Beobachter einzeln das arithmetische Mittel aus k und k' wiederum nach dem Princip der gleichmässigen Vertheilung der Sternschnuppen weiter behandeln. In diesem Falle ist es nicht nothwendig, dass jeder Beobachter mit dem Fortrücken des Radiationspunktes auch seine Stellung ändere, sondern es dürfen die Grenzen der beiden Gesichtsfelder durch terrestrische Objecte (etwa hohe Stangen) fest bezeichnet werden.

Für mehr als zwei Beobachter scheint es am zweckmässigsten, dieselben paarweise in der so eben angezeigten Art aufzustellen, wobei es gar nicht ausgeschlossen zu werden braucht, dass die Gesichtsfelder des einen Paares in die des anderen theilweise übergreifen.

Indem wir hier schliessen, sind wir uns wohl bewusst, den Gegenstand nicht erschöpft zu haben. Einestheils haben wir die Refraction unbeachtet gelassen. Ferner ist zu erinnern, dass wenn der Radiationspunkt eine geringere Höhe über dem Horizont erlangt hat, als die Grösse z_0 anzeigt, sowohl die Gesammtzahl als auch die Vertheilung der Sternschnuppen einige Modification erfahren wird und auch selbst dann noch Sternschnuppen über dem Horizont erscheinen werden, so lange der Radiationspunkt noch nicht bis zu z_0 unter den Horizont hinabgesunken ist. Dies mag weiter ausgeführt werden, wenn das Bedürfniss dazu sich zeigt. Einstweilen wird das Gesagte genügen und es erscheint nun zunächst wünschenswerth, dass Beobachtungen vorliegen möchten, welche in den hier besprochenen Beziehungen alle nöthigen Details enthalten. Ueber die Wichtigkeit solcher Beobachtungen aber dürfte kein Zweifel bestehen und wir bemerken in dieser Rücksicht nur Eins. Wir haben in den obigen Beispielen die Höhe der Atmosphäre in dem hier genommenen Sinne zu 20 Meilen angesetzt und das ist gewiss eher zu niedrig als zu hoch gegriffen. Eine andere Annahme für die Höhe der Atmosphäre hat aber eine andere Vertheilung der Sternschnuppen an der Himmelskugel zur Folge und insbesondere wird eine grössere Höhe auch grössere Unterschiede in den obigen Maximis und Minimis nach sich ziehen. Aus diesem Grunde wird die detaillirte Beobachtung eines Sternschnuppenschwarms an den verschiedenen Theilen des Himmels ein Mittel abgeben, um über die Höhe der Atmosphäre d. i. die Höhe der aufleuchtenden Sternschnuppen eine Entscheidung zu treffen.

Hannover, Januar 1873.

Wittstein.

Détermination de la valeur en arc des Révolutions du Micromètre.

Le Micromètre est de la construction ordinaire de ceux de Merz, qui étant bien connue n'a pas besoin d'être décrite. L'échelle est divisée en 50 Révolutions qui embrassent un arc de 1054".6.

Le manque d'autres moyens m'a obligé d'employer les passages d'étoiles circompolaires, entre lesquelles je devais naturellement donner la préférence à α Ursae min.: mais dans la série d'observations que j'en fis en 1862—63 pour avoir une première évaluation des sections de cinq Révolutions, je ne pus à moins de remarquer que cette étoile avait pourtant des inconvenients, pour mon but spécial.

A une hauteur moyenne de 46°, cette grande étoile est rârement assez tranquille et nettement définie, surtout dans un objectif de 7 pouces. Très peu de fois ai-je pu employer un grossissement supérieur à 210, et aussi fallait-il faire usage d'un disque qui reduit l'ouverture à 13 centimètres. Cet inconvénient, d'une image médiocre, disparaît presque dans les instruments méridiens qui donnent une moyenne entre plusieurs fils; mais il subsiste tout entier dans le cas actuel, où il s'agit de l'intervalle entre deux fils seulement. Le seul moyen d'atténuer les erreurs étant celui de multiplier les observations, il en derive une dépense de temps, qui pour

l'échelle entière est très considérable, puisque la Polaire emploie 50^m à la parcourir; sans compter le temps nécessaire aux préparatifs.

La Polaire dans la marche diurne, s'écarte beaucoup du fil parallèle à l'équateur, et vers les extremités de l'échelle, il faut toucher à l'instrument par la baguette de Déclinaison pour conserver l'étoile au centre de l'oculaire. Quoique petit, ce mouvement m'a toujours contrarié: car, il me fait l'effet qu'il puisse troubler la stabilité de l'instrument, qui est la condition première d'une observation pareille. Effectivement j'ai trouvé (comme vous verrez dans l'exposé A) que les sections de cinq Révolutions près des extrémités de l'échelle, déterminées par la Polaire, sont toutes plus fortes que celles déterminées par d'autres moyens: tandis que les sections près du centre, dans lesquelles il n'a pas fallu toucher à la baguette de Déclinaison, s'accordent beaucoup mieux. A ce sujet je ne puis à moins de remarquer que; en tant qu'instruments mathématiques, dans la construction ordinaire des Réfracteurs de Munich, il y a plusieurs détails qui ne sont pas les mieux calculés.

Le tube du Réfracteur étant en bois, on peut toujours craindre l'effet d'un déjet irrégulier qui dans l'observation de longs intervalles de temps, peut être assez sensible, sans qu'on ait le moyen de le contrôler.

Pour touts ces motifs réunis, j'ai renoncé à la Polaire pour la détermination de l'échelle entière, et j'ai choisi à sa place les étoiles β et δ Ursae minoris, pour lesquelles les inconvenients dont je viens de parler, sont moindres.

Avant tout j'expliquerai de quelle manière ont été observés les Passages. — Ils sont de deux espèces: Passages libres, et Passages conditionnés.

Dans les Passages libres touts les intervalles observés le même jour, sont pris dans une seule position de l'instrument rapport au Méridien. L'heure d'observation est prise indifféremment dans les trois heures qui précèdent, et les trois qui suivent la culmination. Cependant, les intervalles ont été observés alternativement avec les deux mouvements positif et négatif de la vis micrométrique.

Le passage conditionné, au contraire a été observé avec l'instrument dans ses deux positions à l'Est, et à l'Ouest du méridien dans la même culmination, et j'ai pris le même nombre d'intervalles de chaque coté. Une fois l'instrument pointé en déclinaison, je n'y ai plus touché, si ce n'est pour le transport du fil, que j'ai fait aussi légèrement que possible. De plus; ces passages sont tous rigoureusement observés dans les 30 minutes qui précèdent, et dans les 30 qui suivent la culmination, pour α et δ Ursae minoris; et dans les 60 qui précèdent, et les 60 qui suivent, pour le passage supérieur de β Ursae min. Ces intervalles sont pris dans les deux positions de l'instrument pour compenser possiblement l'effet du déjet.

Par la Polaire les passages observés sont 13 libres, et 16 conditionnés.

Les premiers forment la série observée en 1862.63. Ils ne sont pas complets, car ils ne comprennent que 40 Révolutions; ils m'ont servi à une première évaluation; mais dans la fixation définitive, je n'ai tenu compte que des quatre sections de 15^R à 35^R pour le motif dont j'ai parlé avant.

Les seize passages conditionnés, par la Polaire (B) ont été observés exclusivement pour déterminer la valeur de l'arc compris par les dix Révolutions centrales de 20^R . . . 30^R avec lesquelles j'ai fait toutes les mesures micrométriques des VIII ordres de Dorpat. Dans ces passages, l'intervalle de dix Rév. a été observé quatre fois dans la même culmination, c'est à dire deux fois dans chaque position du Réfracteur, et en alternant les deux mouvements de la vis. La moyenne des quatre intervalles constitue une observation complète. Malgré tout le soin que j'ai mis dans les passages conditionnés, leurs résultats sont identiques (pour les dix Rév. centrales) à ceux donnés par les passages libres, et leurs erreurs probables aussi.

Pour δ Ursae minoris les passages sont 14, tous conditionnés et supérieurs. Ils sont complets, c'est à dire ils embrassent l'échelle entière de 50 Révolutions; ils ont été observés deux fois à chaque culmination, une avant, l'autre après, et dans les deux positions de l'instrument et par les deux mouvements de la vis.

Par δ Ursae min. j'ai déterminé: l'échelle entière; les sections de cinq en cinq Révolutions; et les deux moitiés de l'échelle, pour un usage particulier dont je parlerai ensuite.

Pour β Ursae minoris les passages sont assez nombreux, et des deux espèces; c'est à dire; deux séries de passages libres, et trois séries de conditionnés. Pour cette étoile qui n'employe que 4^m 4 à parcourir l'échelle entière, à chaque culmination j'ai observé de 4 à 10 intervalles.

Les Déclinaisons sont prises dans le Nautical Almanac. Touts les intervalles ont été reduits en arc de l'Equateur par la formule $\sin f = \sin t \,.\, \sec \delta$, et corrigés de la Réfraction. La distance entre le Pôle vrai et le Pôle de l'instrument étant constamment rétenue

dans un rayon de 20″ autour du premier, il n'y a aucune erreur à craindre de ce côté.

Voilà tout ce que j'ai fait au ciel. Mais si je ne me trompe, les résultats sont suffisamment d'accord entr' eux, pour croire que la valeur, soit de l'échelle entière soit des sections de cinq Révolutions, est assez exactement connue pour l'usage pratique.

Comme vous savez, j'ai aussi employé la méthode de *Gauss*. Je l'ai fait dans le but de déterminer le coefficient thermométrique, mais sans résultat; puisque les deux séries prises dans des températures extrêmes donnent deux valeurs identiques. Cependant je les ai réunies en une seule série, et j'ai considéré comme valide la valeur moyenne qu'elle donne pour l'échelle entière; d'autant plus qu'elle ne diffère pas considérablement des autres valeurs données par β et δ Ursae minoris.

Voici les valeurs que j'ai eu pour l'échelle entière et les erreurs probables d'une détermination:

β Ursae minoris	10	séries libres	84	intervalles	50R = 1054″484	r ± 0″170	T centig.	+ 28°.4
„	7	idem	60	„	1054.874	0.198		+ 0.4
„	10	„ conditionnées	80	„	1054.384	0.150		+ 30.4
„	7	idem	84	„	1054.836	0.292		− 0.8
„	10	idem	80	„	1054.486	0.209		+ 17.6
δ Ursae minoris	14	idem	28	„	1054.942	0.311		+ 21.2
Méthode de *Gauss*	18	determinations doubles			1054.375	0.78		+ 12.7

De ces valeurs on trouve par la methode des moindres quarrés:

Valeur des 50 Révolutions = 1054″.578 — (T — 19°.72) . 0.01420

Erreur probable du coefficient de (T — 19°.72) = 0.00295.

En sorte que la valeur absolue de l'échelle entière peut être considérée comme exactement connue dans les limites de ± 0″.06; et cependant il faut remarquer que, quatre des cinq séries de β Ursae minoris ont été observées dans des températures extrêmes, et on peut supposer que la différence qu'on remarque entr' elles est due principalement au changement de température, d'autant plus qu' elle est dans le sens voulu.

Ces quatre séries de β Ursae min. sont une tentative que je fis pour déterminer le coéfficient thermométrique par des intervalles de la même étoile, observés dans des températures fort différentes. En les comparant on aurait pour coéfficient 0.0000174 qui se rapproche beaucoup de celui de *Bessel* = 0.0000191; mais beaucoup moindre que 0.0000265 déterminé par *W. Struve*. Mais les séries sont peu nombreuses, et la nature même de l'observation ne se prête pas assez pour en faire quelque chose de conclusif.

En apparence, la distance focale de mon Réfracteur est toujours à peu près la même dans toutes les températures, et le mouvement d'ajustage est presque nul, n' ayant jamais dépassé les 4 millimètres. Ainsi je suis resté une fois 18 mois sans toucher à la longueur du foyer, et pourtant les images étaient toujours bonnes. Quelque tentative que j'aie fait, toujours ai-je dû ramener le tuyau mobile à un certain point qui paraît être presque invariable.

Emploi du Type d'une Révolution.

Les déterminations par le temps étant inévitablement sujettes à des erreurs, il me fallait, surtout pour les valeurs des sections, chercher quelque moyen de contrôle. En 1864 j'imaginai un artifice, que j'ignore s'il a été employé par d'autres. Je pensai d'attacher à la planchette du fil fixe, une paire de fils parallèles entr' eux, et d'un intervalle le plus près qu'il me fut possible, égal à une Révolution du micromètre. Cette paire de fils, que j'appelle un Type, étant invariable, il suffit de le présenter successivement devant chaque Révolution, et d'en mesurer l'étendue par la vis micrométrique, pour avoir le rapport entre les différentes Révolutions. — Mais la vis de transport de cette planchette étant trop courte pour présenter un seul e même Type devant toutes les 50 Révolutions, et auss pour ne pas encombrer le champ où se font les me sures micrométriques, je fus obligé de placer deu Types, à peu près égaux, et à une certaine distance d fil central; dont l'un devait servir à mesurer les pre mières 25 Révolutions, et l'autre les 25 restantes. L valeur respective de ces deux Types, 20″.7 et 21″.(diffère très peu de la valeur moyenne d'une Révolutio qui est = 21″.09.

Pour mesurer l'étendue d'une Type, j'ai employé plus fort grossissement, qui est = 670. J'ai conduit fil micrométrique presqu' au contact avec le premier d

deux fils du Type, c'est à dire, en laissant entr' eux un très mince filet de lumière; puis j'ai fait de même de l'autre côté, et ainsi de suite avec le second fil. La différence entre les deux lectures moyennes à chaque fil donnera la valeur du Type en parties de la vis micrométrique.

Ayant réussi à arranger mes Types, les opérations que je me proposai de faire étaient les suivantes: Mesure individuelle de chacune des 50 Révolutions, pour reconnaître si quelqu' une présente un écart prononcé, de la marche générale.

Mesure individuelle de chaque section de 5 Révolutions.

Série de mesures sur les dix Révolutions centrales, pour déterminer la valeur réelle de chacune, prenant pour base l'arc total de $20^R \ldots 30^R$.

La mesure individuelle des 50 Révolutions, faite six fois pour chacune, dont trois par le mouvement positif, et trois par le négatif de la vis, a prouvé qu' aucune ne présente d'écart considérable et soudain, et que les différences procèdent assez régulièrement dans un même sens. Pour cette opération j'ai employé les valeurs des deux moitiés de l'échelle, déterminées directement au ciel par les passages de δ Ursae minoris, et par déduction (d'après la valeur moyenne de l'échelle entière) par les mesures des sections de cinq Révolutions prises sur une mire terrestre dont je parlerai ensuite.

Voici les valeurs de deux moitiés de l'échelle:

I moitié de $0^R \ldots 25^R$	par δ Ursae minoris	$= 526''.846$	$r = 0''.189$	
	par la Mire	527.081	0.226	(Somme des cinq sections)
II moitié de 25 50	par δ Ursae minoris	527.766	0.294	
	par la Mire	527.542	0.227	(Somme des cinq sections)

Les valeurs de chaque Révolution (moins les dix du centre, que j'ai mesurées à part) ainsi déterminées, sont données dans le tableau D.

Pour les sections de cinq Révolutions, j'ai aussi employé les deux moitiés de l'échelle. Elles ont été mesurées 30 fois (15 par mouvement de la vis) en répétant le type cinq fois: mais la lecture n' a été prise qu' au premier et au dernier fil. Malgré la répétition de cinq contacts, cette opération a réussi assez bien, et l'erreur probable d'une mesure ne dépasse jamais $0''.07$. (Tableau A). J'aurais bien voulu attacher un type de cinq Révolutions, mais j'y ai pensé trop tard.

La mesure individuelle des dix Révolutions centrales était la plus importante de ces opérations, car sur elles reposent toutes les distances que j'ai prises des étoiles doubles de $1''$ à $32''$. Mais aucun des deux Types n' arrivant à embrasser toutes les dix Révolutions, il me fallut attacher un nouveau Type unique, plus près du centre, et par lequel j'obtins 13 mesures doubles, qui me paraissent très satisfaisantes, puisque la plus grande erreur probable d'une mesure n'est que de $0''.02$. (Tableau C.)

J'ai eu lieu de me convaincre par l'expérience que ces opérations sur des Types placés dans le foyer, sont susceptibles d'une très grande exactitude: elles sont beaucoup moins fatigantes que les observations au ciel, ou sur une mire, et on peut les faire à loisir. Pour ce qui regarde la vis du micromètre, elles peuvent en faire connaître les moindres défauts avec beaucoup plus de précision que les autres moyens.

Emploi de la Mire terrestre.

Malgré leur exactitude, les résultats donnés par les Types, ne peuvent pas être considérés comme décisifs, parceque ils ne se rapportent qu' à la micrométrique proprement dite; tandis que l'objectif n' y entre pour rien. Il faut donc encore un moyen de contrôle qui représente l'effet combiné de la Vis et de l'Objectif sur un objet exterieur.

J'avais voulu faire au ciel toutes les opérations que j'ai fait sur la mire, puisqu' il y a bon nombre de couples adaptés. Mais ce moyen demandait beaucoup de temps, et surtout des bonnes conditions atmosphériques. Je me décidai donc pour l'emploi d'une mire, et je réussis à l'attacher à la lucarne d'une maison éloignée de 800 mètres environ de mon observatoire. Cette mire n'est qu'une petite planche en fer, sur laquelle j'ai taché de réunir tout ce dont j'avais besoin.

D'abord; deux disques distants entr' eux de 20 centimètres, qui repondent presqu' exactement à $2^1/_2$ Révolutions. Leur distance double me donnant la valeur relative d'une section de 5 Révolutions, je fis 14 déterminations (aller et retour) de chaque section. Chaque détermination a été faite complète, sans découpures, dans la même journée. Connaissant ainsi le rapport entre chaque section et l'échelle entière j'en déduisis in-

versement la valeur des premières. Le résultat a pleinement confirmé les valeurs données par les Types et par δ Ursae minoris. La plus forte erreur probable d'une mesure est = 0″.12 (Tableau A).

Sur la même planchette il y avait aussi deux disques placés à la distance de 4 centimètres entr' eux, ce qui équivaut à très près de ½ Révolution. Je les avais destinés à une grande série par laquelle je me proposais de déterminer la valeur absolue de chaque Révolution. Mais, après en avoir pris un certain nombre, je m'aperçus que, pour obtenir un résultat tel que je le voulais, il me fallait réunir au moins cinquante mesures doubles de chaque Révolution, c'est à dire 5000 mesures, ce qui n' est pas une petite affaire.

Je me bornai donc: à 9 mesures doubles pour les Révolutions 0...10, et 40...50: à 13 mesures doubles pour celles de 10...20, et 30...40: et je maintins le nombre de 50 à faire pour chacune des dix Révolutions centrales de 20...30. — Toutes ces mesures au nombre de 490 ont été exécutées dans l'espace de deux années. Je remarquerai que la mesure d'une section a été faite complète dans la même journée; plusieurs déjà commencées, et puis interrompues, ont été invariablement rejetées. — (Tableaux C, D.)

Mais j'ai trouvé que ces opérations sur la mire sont tous aussi pénibles que celles au ciel, et les erreurs ne sont pas beaucoup moindres. Cela dépend uniquement de l'agitation continuelle des images. Si le temps est couvert et sans vent, les images sont tranquilles, mais peu saillantes, surtout dans les fort grossissements. Si le soleil luit elles sont dans une ébullition incessante: (ici au moins) je n'ai presque jamais eu qu'une heure à peu près par jour, vers le coucher du soleil, dans laquelle je pouvais faire quelque bonne mesure; et cela pas toujours, tant s'en faut.

Les cinquante mesures des Révolutions centrales (Tableau C) sont un peu meilleures que les autres, ayant taché de les prendre dans de bonnes conditions. Elles confirment les résultats donnés par le Type unique, et leurs erreurs probables pour une mesure ne dépassent pas 0″.05.

Rév.	Diff. de la moyenne 21″084
20	—0″014
21	— 0.010
22	—0.007
23	—0.010
24	—0.001
25	+0.001
26	+0.001
27	+0.006
28	+0.015
29	+0.020

Rélativement aux dix Rév. centrales, qui sont les plus importantes, la coincidence des cinq valeurs de l'arc total des dix Révolutions, et celle de leurs valeurs individuelles par le Type et par la mire, me semble ne laisser aucun doute sur leur vérité.

J'ajouterai, que dès le commencement des mesures, j'arrêtai de n'y employer qu'un petit nombre de Révolutions près du centre de l'échelle. J'ai pensé qu'il valait mieux limiter le nombre de celles en usage, dont j'aurais pu ensuite étudier la valeur exacte, que d'aller chercher une compensation douteuse dans d'autres tours éloignés; ce qui d'ailleurs aurait beaucoup augmenté le travail de vérification. Jusqu'à 32″ de distance, je me suis donc borné à l'emploi des six Révolutions du centre, de 22ᴿ à 27ᴿ — Heureusement elles ont une valeur presqu' identique, et entr' elles, et avec la Rév. moyenne 21″.084, que je crois pouvoir adopter avec confiance.

Je joins ici la différence entre la moyenne et chaque valeur individuelle.

Section	Diff. de la moyenne générale=21″.092
0 . . 5 . . .	—0″025
5 . . 10 . . .	—0.008
10 . . 15 . . .	—0.015
15 . . 20 . . .	—0.005
20 . . 25 . . .	—0.022
25 . . 30 . . .	+0.001
30 . . 35 . . .	—0.009
35 . . 40 . . .	+0.008
40 . . 45 . . .	+0.041
45 . . 50 . . .	+0.032

Rélativement aux Révolutions éloignées du centre, et dont l'emploi ne vient que dans la réduction des distances supérieures à 1′.5, la marche des différences et leur exiguité, sont tout ce qu'on peut desirer de satisfaisant; et elles se prêteraient très bien au calcul d'une courbe. Mais précisement pour ces motifs, je crois la courbe superflue; car les quelques centièmes de seconde qu'on pourrait gagner, ne compenseraient guère la longueur du calcul nécessaire à la réduction d'un grand nombre de distances. Le hasard a donné aux inégalités de cette vis une distribution très heureuse; car, si les Révolutions sont un peu moindres dans la première moitié de l'échelle, elles sont en revanche plus fortes presque d'autant dans la seconde moitié: et comme dans les grandes distances la coincidence des fils a lieu près du centre de l'échelle, dans la distance double il y a déjà une compensation.

Si j'examine de plus près les différences, je crois que de la Rév. 10 à la Rév. 40, au lieu d'une courbe, on peut faire passer par les six points une ligne droite parallèle à l'axe des abscisses: les écarts des six points, de la ligne droite sont tellement exigus, qu'on peut bien les négliger.

Ces 30 Révolutions de 10...40 couvrent toutes les distances, de 32″ à 300″ qui sont en effet les plus importantes. Je crois donc, que pour leur réduction on peut

employer la valeur moyenne d'une Révolution = 21″.086, sans avoir à craindre d'erreur sensible.

Il me reste à considerer la portée des petites inégalités que présentent les deux premières, et les deux dernières sections, qui intéressent les distances de 300″ à 7′.

Sur ces distances je me permettrai une remarque. Dans mon opinion, je crois que le micromètre filaire n'est pas le meilleur instrument à employer pour cette classe de mesures, à moins de bonnes conditions atmosphériques (même pour les faibles grossissements), et d'une marche très exacte du mouvement d'horlogerie. Sans cela, ces grandes distances sont très souvent sujettes à des erreurs considérables, par la grande ouverture des deux étoiles, qui oblige l'oeuil à sauter continuellement de l'une à l'autre. — Avec mon Réfracteur, ces mesures sont très harassantes, car le mécanisme qui le conduit a une marche très irrégulière: à tout moment (toutes les trois minutes environ) il change l'avance en retard, ne conserve jamais les objects au même point, et il faut à chaque instant changer la direction de la pression, et une manoeuvre continuelle de la baguette pour les remettre en place; par conséquent, les mesures sont très laborieuses, et je suis toujours mécontent du résultat. L'année dernière le fis une déduction de mes erreurs sur les grandes distances, et je trouvai les quantités suivantes:

Distance 32″ . . .	150″ . . .	r ± 0″100 . . .	par 135 mesures sur	39 étoiles
150 . . .	300	0.147	56	13 „
300 . . .	430	0.148	55	12 „

C'est à fort peu près ce que *W. Struve* a trouvé pour ses mesures. Mais je pense que dans la pratique il faut faire aux erreurs une part beaucoup plus large que la probabilité ne semble indiquer; et en définitive, malgré un certain accord, il me reste toujours une certaine méfiance sur ces mesures.

Les inégalités des deux premières et des deux dernières sections sont respectivement: — 0″.025; — 0″.008; + 0″.041; + 0″.032. Dans la première et dernière section, elles se compensent presqu' exactement. Il ne reste que la section neuvième qui présente un écart un peu sensible: mais elle ne porte que sur les plus grandes distances mesurables par le micromètre, qui sont aussi les plus difficiles, et quelques centièmes de seconde plus ou moins ne sauraient guère altérer le résultat. Plus tard lorsque les observations seront plus nombreuses, je verrai s'il peut être avantageux d'y apporter une correction déduite de la courbe. En attendant je me servirai des valeurs moyennes, que je crois suffisantes à la nature de ces mesures.

Vérification de l'égalité des quatre Quarts d'une Révolution.

Il me restait à examiner si, des fractions de Révolution censées être égales entr' elles, sont telles en réalité, et dans le cas contraire déterminer leur rapport, soit entr' elles, soit avec la totalité d'une Révolution. Cette vérification avait surtout de l'intérêt pour la réduction des petites distances, qui sont les plus importantes.

Je m'arretai aux quarts de Révolution ($^1/_4$ = 5″.27), subdivision assez commode, et pour laquelle voulant faire aussi quelque observation au ciel, je n'aurais pas dû attendre des conditions exceptionnelles. Pour cette vérification j'avais fait placer sur la mire deux petits disques de 5 min. de diamètre, et dont la distance des centres est de 1 centimètre; ce qui repond à fort peu près à $^1/_4$ de Révolution. Cette distance mesurée double par chaque quart de Révolution, devait me faire connaître ou l'égalité, ou la différence des quarts entr' eux.

Comme ce serait trop long et même inutile d'entrer dans touts les détails de cette opération, je les résumerai succinctement, en vous renvoyant au tableau E où ils sont exposés tels que je les ai transcrits.

Les séries de mesures faites pour cette vérification sont sept:

1. Juillet et Août 1869 sur la double 5 Lyrae. — 2) Septembre 1869 encore sur 5 Lyrae. — 3) Janvier 1870 sur la mire. — 4) Avril 1870 sur la mire. — 5) Juin 1870 sur la mire. — 6) Juin 1872 sur μ Draconis. — 7) Juillet 1872 sur un type = $^1/_4$ de Révolution, placé dans le foyer du Réfracteur.

Chacune de ces sept séries a été précédée par un démontage et rémontage du micromètre; en sorte que chaque série est la répresentation d'une nouvelle résultante de l'action des différentes pièces qui le composent. A ces démontages répétés j'ai été conduit par la différence entre les résultats de la première et seconde série, entre lesquelles le micromètre avait été demonté pour y mettre de l'huile fraîche.

Les Révolutions examinées sont éxclusivement les centrales de 20...30. Chaque série se sompose de 12 mesures au moins pour chaque Quart de Révolution;

c'est à dire six par chaque mouvement positif et négatif de la vis. Les valeurs citées dans le tableau sont celles qui résultent par proportion directe des quatre quantites mesurées, considerées comme fractions de leur somme, qui, quelle qu' elle soit a été prise comme = 21″.084 valeur d'une Révolution.

Vraiment la valeur en arc de chaque Quart aurait dû être deduite iversement: mais pour le moment cela revient au même, puisqu' il ne s'agit que de constater la différence entre les quarts successifs.

De ces sept opérations il résulte les conséquences suivantes.

1. Les valeurs des quatre Quarts d'une Révolution ne sont presque jamais égales entr' elles.

2. Leurs valeurs par le mouvement positif de la vis, sont différentes de celles données par le mouvement négatif; et dans celui-ci les inégalités sont toujours plus fortes que dans l'autre.

3. Les inégalités sont communes et en signe et en quantité, à touts les Quarts de même dénomination, quelle que soit la Révolution à laquelle ils appartiennent.

4. Les inégalités ne sauraient dépendre d'un grand défaut dans la division du tambour. Les résultats moyens des sept séries (tableau G) montrent que ce défaut, s' il existe, est presqu' insensible.

5. Elles ne sauraient non plus, dépendre d'un défaut dans le filet de la vis.

6. Pour le même Quart, les inégalités varient et dans le signe, et dans la quantité, à chaque nouveau ré-assemblage du micromètre, et cela sans loi fixe. — Je n'ai pas constaté si ces inégalités sont constantes pendant tout le temps que le micromètre reste dans le même assemblage. Je suis porté à en douter, car ces inégalités ne pourraient être attribuées qu' à quelqu' une des causes suivantes: d'abord, à l'action vicieuse du pousseur (Schieber) qui est très difficile à être reglée exactement; son plan de friction n'est presque jamais perpendiculaire à l'axe de rotation de la vis; pour que le mouvement soit doux „le pousseur doit avoir un certain jeu: ce qui fait, que la moindre irregularité dans la surface de l'anneau ou bonnelet de la vis qni frotte contre le pousseur, doit avoir un effet pernicieux: et ensuite les deux vis de ce même pousseur tendent souvent à se relâcher par effet de la continuité des petites sécousses (effet bien connue dans toutes les machines). Le frottement de la coulisse du fil mobile contre son châssis, dont le dégré dépend du plus ou moins de serrement des vis, doit aussi être considéré, car il peut varier à chaque rémontage: et à mon avis, la surface qu'elle présente au frottement, est beaucoup trop grande; et c'est presqu' impossible qu' elle soit un plan parfait dans touts ses points. — Ou bien, enfin il y a quelque cause inconnue que j'ai vainement taché de découvrir.

Il reste encor l'incertitude de savoir si les sept séries donnent les inégalités à leur maximum. Je le crois cependent assez probable, car l'action vicieuse (dans ce cas particulier) ne peut forcément dépasser certaines limites, et sept combinaisons différentes sont déjà un nombre assez grand pour autoriser à croire qu'en tout cas ce maximum ne pourra guère atteindre une valeaur beaucoup plus grande que celles déjà déterminées.

Quant aux inégalités déterminées par les sept séries, on ne peut en faire aucune application à mes mesures. Depuis 1862 que j'ai commencé les observations avec ce Réfracteur, jusqu'en Juin 1869 qu'eut lieu la première détermination, le micromètre a été démonté au moins une trentaine de fois, soit pour le nettoyer et graisser, soit pour réplacer des fils cassés ou détendus, soit pour placer les types. Je n'ai pas non plus noté toutes les dates de ces différents démontages; mais ce serait également inutile, puisque durant toute cette période, il n'y a eu aucune détermination de faite. Il en est à peu près de même depuis Juin 1869 jusqu' à aujourd'hui; car, indépendamment des démontages faits exprès avant chaque série, il y en a eu plusieurs autres, et pour mettre de l'huile fratche, et pour placer le type unique d'une Révolution, et le type de ¼ de Révolution, opération celle-ci sur laquelle je suis revenu plusieurs fois à différents intervalles, car étant dépourvu des outils nécessaires à tracer deux sillons de 5″.2 de distance, elle m'a présenté une grande difficulté. — Puis, il y a aussi quelquefois à resserrer les deux vis du pousseur, ce qui (à mon avis) peut avoir une grande influence sur la marche des inégalités.

Cependant, ce grand nombre de démontages est très avantageux, car il favorise la probabilité d'une compensation, et on voit dans le dernier tableau G, que la moyenne finale des sept séries réduit les valeurs des quatre Quarts, à la presque égalité.

Mais le vrai remède contre ces inégalités consiste dans la compensation que j'ai procurée par la manière de mesurer les distances. — Encore avant de commencer à m'en servir, le mécanisme du micromètre me fit soupsonner que son action pourrait bien ne pas être sans défaut: cependant j'étais fort loin d'imaginer que les inégalités seraient variables. Quelles qu' elles peuvent être je les supposais constantes, et par cela même

déterminables à loisir. Sans cela je me serais réglé bien différemment, et la vérification des Quarts de Révolution aurait été faite pour la première. Etant donc dans cette idée, dès le commencement des mesures, je résolus de prendre les distances de la même manière comme je faisais avec le Dialyte de Plössel, c'est à dire: j'ai suivis la règle invariable de toujours mesurer la distance double, non seulement par les deux mouvements de la vis, mais lui faisant faire, de retour, le même chemin qu'elle a fait en allant; ensorte que les deux mesures positive et négative sont faites par les mêmes filets, ou portion de filet de la vis; toute la différence consistant dans la vis morte.

La seule exception que j'ai fait à cette regle, a eu lieu pour quelques distances de 0″.7 à 1″.2 qui, à moins de très bonnes conditions sont plutôt une estimation qu'une vraie mesure: dans ces cas j'ai pris la distance double, mais avec un seul mouvement de la vis. Malgré cela, ces distances, comparées aux autres rigoureusement prises par les deux mouvements et le même filet, ne présentent guère de différences qu'on ne puisse attribuer aux erreurs d'observation. J'ai essayé sur quelques couples annuels d'une petite distance, si, en notant les Quarts de Révolution par lesquels ils ont été mesurés, je pouvais démêler quelque chose qu'on put attribuer aux inégalités en question. Mais je n'ai pu rien réconnaitre de positif; et ces distances s'accordent très bien entr' elles, soit dans la même année, soit dans les années successives: et il faut forcément comprendre l'effet des inégalités dans le chapitre des erreurs d'observation.

Il faut cependant tenir compte de deux remarques, qui ont un certain poids. La première est que, dans une série des mesures, pourvu qu' elles soient assez espacées (ce que j'ai toujours soigné de faire), il y a toujours une compensation réelle et effective, puisque touts les Quarts de Révolution finissent par être plus ou moins en jeu et dans un très grand nombre des cas, la distance mesurée participe aux valeurs de deux quarts consécutifs, qui en général tendent à se compenser. Et la seconde est que, quelle que soit l'inégalité, son effet est généralement réduit à la moitié de sa valeur à peu près, puisque la distance est toujours double.

Comme à moins de dépenser un temps très considérable pour faire les vérifications des inégalités avec la fréquence qu' elles demanderaient, on ne peut jamais être tranquille sur leur constance, j'ai, en attendant, adopté la règle suivante: à chaque dix jours d'observation, je lâche toutes les vis du chassis et du pousseur, je donne à toutes ces pièces un certain mouvement pour les déplacer, et après je les resserre de nouveau; ce qui équivaut à un démontage. Je crois plus que probable que de cette manière je finirai par obtenir l'égalisation.

Possiblement d'autres micromètres de la même construction seront meilleurs que le mien; mais je me permets d'en douter, et pour mon compte j'aurais beaucoup préféré un micromètre à ressort, tel qu'en effet je l'avais voulu.

A. Valeur en arc de chaque section de

Moyen employé	R 0...5	R 5...10	R 10...15	R 15...20
α Ursae min. 13 passages libres	. . . . .	105″662 r=0″21	105″573 r=0″29	105″475 r=0″28
δ Ursae min. 14 „ conditionnés .	105″247 r=0″16	105.453...0.21	105.382...0.15	105.468...0.18
Mire terrestre 14 mesures	105.382...0.10	105.444...0.08	105.401...0.12	105.404...0.10
Types . . . . 15 „	105.397...0.06	105.372...0.07	105.390...0.03	105.423...0.07
Moyenne	105″342	105″423	105″391	105″442
Valeur d'une Révolution	21″068	21″085	21″078	21″088
(Les valeurs de la Polaire soulignées) (ne sont pas comprises dans la moyenne)				

C. Valeur individuelle de chacune des dix Révolutions

Moyen employé	R 20...21	R 21...22	R 22...23	R 23...24
Par la mire terrestre, 50 mesures	21″.078..r=0″.05	21″.070..r=0″.05	21″.079..r=0″.05	21″.066..r=0″.05
Par le Type . . . . 13 „	21.063...0.01	21.079...0.01	21.076...0″.01	21.082...0.01
Valeur moyenne	21″.070	21″.074	21″.077	21″.074

B. Valeur en arc des dix Révolutions centrales de 20^R...30^R, par cinq différents moyens.

α Ursae min.	par 13 passages libres	10 Rév.=210″833	r=0″18	par observation et calcul directe
idem	par 16 passages conditionnés	210.889	0.19	idem
δ Ursae min.	par 14 passages conditionnés	210.887	0.25	idem
Mire terrestre	par 14 mesures	210.763	0.10	par la somme des deux sections, valeur déduite de l'arc total des 50 Révolutions
Types	par 15 mesures	210.845	0.11	idem idem
	Moyenne	210.843		
	Valeur d'une Révolution	21.0843		

5 Révolutions, déterminée par quatre différents moyens.

R 20...25	R 25...30	R 30...35	R 35...40	R 40...45	R 45...50
105″.358. r=0″.29	105″.498 r=0″.35	105″.459 r=0″.34	105″.607 r=0″.34	105″.826 r=0″.22	. . . . .
105.297 .... 0.26	105.536 ... 0.18	105.348 ... 0.29	105.536 ... 0.27	105.690 ... 0.32	105″.655. r=0″.20
105.381 .... 0.09	105.380 ... 0.08	105.436 ... 0.11	105.484 ... 0.09	105.670 ... 0.08	105.632.... 0.07
105.388 .... 0.07	105.457 ... 0.04	105.438 ... 0.06	105.499 ... 0.05	105.655 ... 0.06	105.590.... 0.05
105″.356	105″.468	105″.420	105″.506	105″.672	105″.626
21″.071	21″.094	21″.084	21″.101	21″.134	21″.125

centrales de 20 R 30 déterminée par deux différents moyens.

R 24...25	R 25...26	R 26...27	R 27...28	R 28...29	R 29...30
21″.085....r=0″.5	21″.083...r=0″.05	21″.080..r=0″.05	21″.086..r=0″.04	21″.099..r=0″.05	21″.117..r=0″.05
21.081..... 0.01	21.088..... 0.01	21.090.... 0.02	21.095.... 0.02	21.100.... 0.02	21.092.... 0.02
21″.083	21″.085	21″.085	21″.090	21″.099	21″.104

D. Valeur individuelle des quarante Rév. restantes, de 0 R 20 et de 30 R 50 déterminée par la mire terrestre, et par les deux Types. Les mesures sur la mire sont en moyenne 11 par Rév. Les mesures par les Types sont trois par Rév.

Rév.	Mire	Type I	Rév.	Mire	Type II
0 . . . 1	21″12 . . . r=0″04	21″05 . . . r=0″02	30 . . . 31	21″12 . . . r=0″04	21″10 . . . r=0″01
1 . . . 2	21.10 . . . 0.04	21.07 . . . 0.02	31 . . . 32	21.10 . . . 0.06	21.07 . . . 0.02
2 . . . 3	21.09 . . . 0.04	21.09 . . . 0.01	32 . . . 33	21.09 . . . 0.04	21.08 . . . 0.00
3 . . . 4	21.09 . . . 0.05	21.08 . . . 0.01	33 . . . 34	21.12 . . . 0.05	21.10 . . . 0.03
4 . . . 5	21.07 . . . 0.06	21.07 . . . 0.01	34 . . . 35	21.03 . . . 0.04	21.08 . . . 0.00
5 . . . 6	21.06 . . . 0.05	21.08 . . . 0.02	35 . . . 36	21.10 . . . 0.05	21.08 . . . 0.00
6 . . . 7	21.09 . . . 0.06	21.10 . . . 0.01	36 . . . 37	21.05 . . . 0.06	21.06 . . . 0.02
7 . . . 8	21.03 . . . 0.07	21.09 . . . 0 00	37 . . . 38	21.11 . . . 0.05	21.06 . . . 0.02
8 . . . 9	21.05 . . . 0.04	21.08 . . . 0.03	38 . . . 39	21.11 . . . 0.04	21.11 . . . 0.03
9 . . .10	21.10 . . . 0.07	21.09 . . . 0.01	39 . . . 40	21.12 . . . 0.07	21.11 . . . 0.03
0 . . .11	21.14 . . . 0.04	21.09 . . . 0.00	40 . . . 41	21.21 . . . 0.05	21.10 . . . 0.00
1 . . .12	21.09 . . . 0.05	21.08 . . . 0.00	41 . . . 42	21.20 . . . 0.05	21.13 . . . 0.03
2 . . .13	21.12 . . . 0.05	21.08 . . . 0.01	42 . . . 43	21.12 . . . 0.05	21.15 . . . 0.04
3 . . .14	21.10 . . . 0.05	21.10 . . . 0.02	43 . . . 44	21.14 . . . 0.03	21.14 . . . 0.01
4 . . .15	21.09 . . . 0.04	21.06 . . . 0.00	44 . . . 45	21.08 . . . 0.07	21.09 . . . 0.04
5 . . .16	21.07 . . . 0.06	21.08 . . . 0.02	45 . . . 46	21.18 . . . 0.06	21.10 . . . 0.04
6 . . .17	21.05 . . . 0.02	21.10 . . . 0.01	46 . . . 47	21.08 . . . 0.06	21.12 . . . 0.04
7 . . .18	21.04 . . . 0.04	21.09 . . . 0.03	47 . . . 48	21.08 . . . 0.08	21.12 . . . 0.01
8 . . .19	21.07 . . . 0.03	21.06 . . . 0.01	48 . . . 49	21.09 . . . 0.06	21.10 . . . 0.00
9 . . .20	21.10 . . . 0.04	21.06 . . . 0.00	49 . . . 50	21.13 . . . 0.08	21.16 . . . 0.03

E. Tableau des sept séries de mesures prises sur différents objets dont la distance ne s'éloigne pas beaucoup de $^1/_3$ de Révolution. Les distances sont mesurées dans chaque Quart consécutif d'une Rév. et par les deux mouvements positif et négatif de la vis micrométrique. La valeur d'une Rév. est = 21″.084. Chaque série correspond à un nouveau rémontage du micromètre.

Epoque et objet mesuré	Rév. employée	Mouvement positif				Mouvement négatif			
		1. Quart 0...25	2. Quart 25..50	3. Quart 50..75	4. Quart 75..100	4. Quart 100..75	3. Quart 75..50	2. Quart 50..25	1. Quart 25...0
	R R	R	R	R	R	R	R	R	R
I	20...21	0.208	0.220	0.231	0.235	0.191	0.229	0.224	0.239
	21...22	0.212	0.215	0.234	0.223	0.203	0.217	0.226	0.245
Juillet, Aôut	22...23	0.202	0.211	0.234	0.232	0.198	0.212	0.231	0.246
1869	23...24	0.213	0.222	0.230	0.233	0.202	0.214	0.232	0.259
	24...25	0.192	0.209	0.237	0.236	0.201	0.220	0.220	0.245
Double distance	25...26	0.211	0.214	0.231	0.227	0.200	0.210	0.219	0.248
	26...27	0.207	0.212	0.240	0.227	0.201	0.207	0.220	0.241
de 5 Lyrae	27...28	0.212	0.219	0.221	0.229	0.195	0.206	0.217	0.237
	28...29	0.209	0.223	0.233	0.234	0.212	0.221	0.209	0.258
Gross. = 400	29...30	0.213	0.223	0.230	0.219	0.201	0.220	0.220	0.266
	20...21	0 230	0.227	0.237	0.223	0.228	0.244	0.206	0.231
	21...22	0.223	0.228	0.223	0.210	0.221	0.244	0.207	0.219
	22...23	0.214	0.210	0.235	0.232	0.215	0.215	0.225	0.226
	23...24	0.217	0.214	0.222	0.232	0.218	0.211	0.240	0.231
	24...25	0.218	0.216	0.246	0.227	0.222	0.218	0.238	0.230
	25...26	0.223	0.217	0.239	0.227	0.206	0.211	0.236	0.229
	26...27	0.201	0.231	0.233	0.224	0.213	0.208	0.215	0.253
	27...28	0.206	0.223	0.236	0.227	0.201	0.203	0.211	0.248
	28 ..29	0.211	0.227	0.231	0.225	0.212	0.219	0.220	0.259
	29...30	0.208	0.214	0.238	0.234	0.197	0.211	0.221	0.229
	Moyenne	0.2115	0.2187	0.2330	0.2278	0.2068	0.2170	0.2218	0.2429
	Valeur en arc . .	5″005	5″175	5″513	5″390	4″907	5″149	5″263	5″764
	R R	R	R	R	R	R	R	R	R
II	21...22	0.223	0.220	0.224	0.231	0.206	0.213	0.232	0.214
	22...23	0.217	0.221	0.220	0.227	0.222	0.222	0.237	0.218
Septembre 1869	23...24	0.225	0.218	0.217	0.214	0.223	0.221	0.235	0.210
	24...25	0.219	0.216	0.209	0.222	0.204	0.209	0.239	0.216
Double distance	25...26	0.219	0.220	0.228	0.228	0.225	0.220	0.239	0.218
	26...27	0.231	0.228	0.226	0.229	0.212	0.221	0.244	0.220
de 5 Lyrae	27...28	0.228	0.227	0.223	0.233	0.226	0.239	0.238	0.221
Gross. = 400	28...29	0.239	0.221	0.231	0.229	0.222	0.223	0.256	0.227
	Moyenne	0.2251	0.2214	0.2222	0.2266	0.2175	0.2210	0.2400	0.2180
	Valeur en arc . .	5″301	5″214	5″233	5″336	5″115	5″197	5″644	5″127

Epoque et objet mesuré	Rév. employée	Mouvement positif				Mouvement négatif			
		1. Quart 0...25	2. Quart 25..50	3. Quart 50..75	4. Quart 75..100	4. Quart 100..75	3. Quart 75..50	2. Quart 50..25	1. Quart 25...0
	R R	R	R	R	R	R	R	R	R
III	21...22	0.231	0.231	0.245	0.248	0.218	0.243	0.251	0.266
	22...23	0.224	0.241	0.246	0.249	0.227	0.243	0.239	0.235
Janvier 1870	23...24	0.233	0.237	0.250	0.246	0.232	0.240	0.236	0.268
	24...25	0.243	0.241	0.249	0.253	0.231	0.252	0.241	0.242
Double dist. des deux	25...26	0.236	0.232	0.243	0.243	0.231	0.245	0.243	0.256
	26...27	0.249	0.240	0.248	0.257	0.225	0.250	0.241	0.260
disques de la Mire	27...28	0.231	0.237	0.247	0.248	0.226	0.238	0.249	0.251
Gross. = 400	28...29	0.235	0.250	0.244	0.256	0.219	0.256	0.236	0.261
	Moyenne	0.2352	0.2386	0.2465	0.2500	0.2261	0.2459	0.2420	0.2549
	Valeur en arc . .	5″111	5″185	5″356	5″432	4″920	5″351	5″266	5″547
	R R	R	R	R	R	R	R	R	R
IV	22...23	0.239	0.239	0.242	0.255	0.229	0.248	0.267	0.262
	23...24	0.244	0.235	0.246	0.254	0.226	0.248	0.241	0.262
Avril 1870	21...22	0.233	0.239	0.248	0.255	0.229	0.245	0.254	0.250
Double dist. des deux	24...25	0.231	0.244	0.242	0.249	0.224	0.243	0.247	0.254
disques de la Mire	25...26	0.242	0.236	0.240	0.250	0.226	0.246	0.250	0.258
Gross. = 400	26...27	0.232	0.242	0.240	0.248	0.220	0.244	0.242	0.260
	Moyenne	0.2368	0.2392	0.2430	0.2518	0.2257	0.2457	0.2468	0.2577
	Valeur en arc . .	5″143	5″195	5″277	5″469	4″876	5″308	5″332	5″567
	R R	R	R	R	R	R	R	R	R
V	22...23	0.250	0.252	0.251	0.254	0.253	0.255	0.276	0.261
	23...24	0.249	0.254	0.261	0.267	0.258	0.246	0.266	0.271
Juin 1870	24...25	0.247	0.241	0.253	0.267	0.243	0.252	0.270	0.253
Double dist. des deux	25...26	0.252	0.243	0.252	0.253	0.242	0.245	0.265	0.266
disques de la Mire	26...27	0.239	0.238	0.245	0.249	0.237	0.248	0.268	0.246
Gross. = 400	27...28	0.247	0.247	0.251	0.260	0.241	0.245	0.265	0.239
	Moyenne	0.2473	0.2458	0.2522	0.2583	0.2457	0.2485	0.2683	0.2560
	Valeur en arc . .	5″195	5″164	5″298	5″426	5″086	5″144	5″554	5″299
	R R	R	R	R	R	R	R	R	R
VI	21...22	0.237	0.235	0.235	0.243	0.239	0.236	0.243	0.229
	22...23	0.234	0.232	0.243	0.243	0.244	0.236	0.248	0.240
Double distance	23...24	0.250	0.238	0.244	0.250	0.253	0.255	0.246	0.258
de μ Draconis	24...25	0.250	0.241	0.248	0.247	0.260	0.250	0.253	0.248
Juin 1872	25...26	0.246	0.236	0.244	0.253	0.246	0.248	0.246	0.237
Gross. = 400	24...25	0.240	0.236	0.240	0.252	0.238	0.244	0.246	0.236
	Moyenne	0.2428	0.2363	0.2423	0.2480	0.2467	0.2448	0.2470	0.2413
	Valeur en arc . .	5″281	5″139	5″270	0″394	5″309	5″268	5″315	5″192
VII	R R	R	R	R	R	R	R	R	R
Juillet 1872	22...23	0.2440	0.2385	0.2375	0.2450	0.2425	0.2385	0.2570	0.2320
mplitude d'un type	23...24	0.2430	0.2350	0.2380	0.2455	0.2425	0.2405	0.2540	0.2285
lacé dans le foyer	24...25	0.2440	0.2385	0.2380	0.2455	0.2445	0.2430	0.2575	0.2305
Gross. = 670	25...26	0.2450	0.2380	0.2375	0.2455	0.2400	0.2410	0.2535	0.2285
	Moyenne	0.24350	0.23750	0.23775	0.24537	0.24237	0.24075	0.25550	0.22987
	Valeur en arc . .	5″325	5″194	5″199	5″366	5″276	5″241	5″562	5″004

F. Résumé des valeurs individuelles de chaque Quart de Rév. dans les différentes séries et erreur probable d'une mesure.

S	1. Quart.	2. Quart.	3. Quart.	4. Quart.	4. Quart.	3. Quart.	2. Quart.	1. Quart.
I	5″005..0″120	5″175..0.093	5″513..0.088	5″390..0.089	4″907..0.144	5″149..0.158	5″263..0.141	5″764..0.180
II	5.301..0.107	5.214..0.059	5.733..0.099	5.336..0.088	5.115..0.126	5.197..0.116	5.644. 0.104	5.127..0.053
III	5.111..0.110	5.185..0.085	5.356..0.036	5.432..0.070	4.920..0.076	5.351..0.089	5.266..0.081	5.547..0.165
IV	5.143..0.079	5.195..0.049	7.277..0.047	5.469..0.045	4.876..0.049	5.308..0.030	5.332..0.069	5.567 .0.069
V	5.195..0.064	5.164..0.090	5.298..0.076	5.426..0.108	5.086..0.114	5.144..0.059	5.544..0.060	5.299..0.174
VI	5.281..0.097	5.139..0.043	5.270..0.063	5.394..0.062	5.309..0.121	5.268..0.093	5.315..0.048	5.192..0.146
VII	5.325..0.008	5.194..0.024	5.199..0.004	5.366..0.026	5.276..0.022	5.241..0.026	5.562..0.029	5.004..0.024

G. Prenant pour chaque Quart de Révolution la moyenne de ses deux valeurs par les mouvements positif et négativ de las vis, on a pour chaque série:

	Moyenne des deux valeurs pour chaque Quart.					Différence entre la valeur moyenne mesurée d'un quart de Rév. et la valeur dûe = 5″.271			
I	5″384	5″219	5″331	5″148	I	+ 0″113	— 0″052	+ 0″060	— 0″123
II	5.214	5.429	5.215	5.225	II	— 0.057	+ 0.158	— 0.056	— 0.046
III	5.329	5.225	5.353	5.176	III	+ 0.058	— 0.046	+ 0.082	— 0.095
IV	5.355	5.263	5.292	5.172	IV	+ 0.084	— 0.008	+ 0.021	— 0.099
V	5.247	5.359	5.221	5.256	V	— 0.024	+ 0.088	— 0.050	— 0.015
VI	5.236	5.227	5.269	5.351	VI	— 0.035	— 0.044	— 0.002	+ 0.080
VII	5.164	5.378	5.220	5.321	VII	— 0.107	+ 0.107	— 0.051	+ 0.050
	5″.276	5″.300	5″.272	5″.233					

. . . . . serait la moyenne des sept séries pour chaque Quart.

La série VII par le type d'un quart de Révolution n'a que quatre mesures. — J'allais continuer les mesures le lendemain lorsque je trouvais un des fils ralenti — depuis je n'ai plus eu le loisir de le remettre.

H. Dembowski.

Inhalt:

(Zu No. 1936): Ueber Sternschnuppen-Beobachtungen. Von Prof. Dr. *Wittstein*. 241. — Détermination de la valeur en arc des Révolutions de Micromètre. Von Dr. *H. v. Dembowski*. 247.

Kiel 1873. Mai 12.

Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

FOREIGN
BODL:LIBR.
PERIODICAL

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.
Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 81. **No. 1938.** 18.

Todes-Anzeige.

Am 15. April gegen 3 Uhr Nachmittags entschlief auf der hiesigen Sternwarte der Gründer und ehemalige Director derselben, mein unvergesslicher Lehrer und väterlicher Freund

Professor Dr. *Christopher Hansteen*

in seinem neunundachtzigsten Jahre. Sanft und ruhig schied seine Seele von dem alten vor Kurzem noch kräftigen Körper. Noch im Jahre 1868 war der Verstorbene im Stande, seine ungemein lange und werthvolle Reihe magnetischer Beobachtungen mit neuen zu erweitern. Jeden Monat an mehreren Tagen nach einander sah man den Alten im Garten fleissig beschäftigt, bald am *Gambey*'schen Inclinatorium, bald an dem bekannten seinen Namen tragenden kleinen Schwingungsapparat; rauhe Witterung, Hitze oder Kälte konnten ihn nicht davon abhalten. Die Reduction dieser Beobachtungen und ihre Combination mit älteren bildete noch immer sein Lieblingsgeschäft. Erst als 85jähriger Greis fühlte er sich zu schwach, um diese Beobachtungen noch weiter fortzusetzen. Die Abnahme seiner geistigen Kräfte war schon vor mehr als 10 Jahren auffallend geworden und im letzten Jahre wenigstens war er zu wissenschaftlicher Arbeit gänzlich unfähig. Seine täglichen Spaziergänge ohne Begleitung nach der etwa 1600 Meter entfernten Stadt konnte dennoch der Alte bis in das vorige Jahr hinein fortsetzen. Nur in den letzten sieben Wochen war ihm Bewegung und Aufenthalt im Freien nicht mehr möglich. Von jetzt an fühlte er sich, obgleich ohne Leiden und zärtlich von seinen Töchtern gepflegt, des Lebens recht müde und sehnte sich nach Ruhe.

Mit aussergewöhnlicher Solennität fand gestern das Leichenbegängniss statt. In der reich geschmückten Universitätsaula, wo der Sarg hingestellt war und daneben die vielen Ordensinsignien des Verstorbenen, wurde in Gegenwart mehrerer Tausenden, die dem lieben Alten die letzte Ehre erweisen wollten, dem Verewigten im Namen der Universität ein letztes Lebewohl gebracht, ein Lorbeerkranz auf seine Bahre niedergelegt, und von den Studenten eine feierliche Cantate abgesungen. Von früheren Collegen und Schülern getragen, und begleitet von einem fast unabsehbaren Leichengefolge wurden jetzt die irdischen Reste des Hochgefeierten zum Familienbegräbniss am Friedhof bei „Gamle Akers"-Kirche gebracht und neben seiner daselbst seit einem Menschenalter ruhenden Frau beerdigt. — Die ehrenvolle Theilnahme und Veneration, welche von Seiten des Königl. Hauses und namentlich auch von unserem jetzigen Könige dem ehrwürdigen Greise stets erwiesen worden ist, gab sich auch bei dieser letzten Gelegenheit kund, indem Se. Majestät König *Oscar* sich durch den Hofchef und zwei Adjutanten repräsentiren liess. Ueberhaupt war die ganze Feierlichkeit ein würdiger Ausdruck der Hochachtung und Liebe, mit welcher das ganze Volk den alten *Hansteen* umfasste. Wie in der Geschichte der Wissenschaften so in den Herzen seiner Landsleute ist der Name

Christopher Hansteen

mit unauslöschbaren Zügen eingeschrieben.

Christiania Sternwarte, 23. April 1873.

C. Fearnley.

Schreiben des Herrn Ober-Ingenieurs Dr. Oudemans an Herrn Generallieutenant Dr. v. Baeyer.

(Hierzu eine Dreieckskarte von Java.)

Euere Exellenz

haben, wie mir der Ingenieur Herr *Metzger* mittheilt, den Wunsch ausgesprochen, für den General-Bericht einige Nachrichten über die Java'sche Triangulation zu

erhalten. Um diesem Wunsche Rechnung zu tragen, erlaube ich mir, Eurer Excellenz anbei eine Zeichnung des Hauptnetzes der Triangulation von Java anzubieten. Es fehlt nur noch, wie aus der Karte ersichtlich ist, ein kleiner Theil in Ost-Java, und muss die Verbindung im Süden von Mittel-Java durch die Punkte Tjimiring, Ardjoena und Kembang noch gemessen werden.

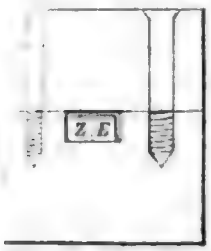
Die Triangulation ist im Jahre 1854 von den Ingenieuren *S. H.* und *G. A. de Lange* angefangen, jedoch nicht in der Absicht, sie für eine Gradmessung zu benutzen, welches zur Folge hat, dass die damaligen Messungen nur nach strenger Revision und Controle gebraucht werden dürfen. Nachdem also in den Jahren 1854—57 in den Residenzen Cheribon, Banjumas, Kadu und Baglen nur für die Bedürfnisse der Topographie gemessen worden, stand die Triangulation durch besondere Umstände während der Jahre 1858—61 still, ist aber seitdem durch neues Personal der Herren Ingenieure *van Asperen, Voswinkel Dorselen, Metzger* und *Soeters*, sowie der Assistenten Baron *van Isselmuden, Flory* und *Woldringh* ununterbrochen fortgesetzt. Auf meinen Antrag beschloss die Regierung im Januar 1866, dass die Triangulation von Java auch für die Messung von Längen- und Breitengraden dienen sollte.

Die Sorgfalt, womit die Messungen angestellt wurden, wurde selbstverständlich von dem Augenblicke an noch gesteigert. Schon früher wurde als Regel angenommen, das Instrument immer auf einen gemauerten Pfeiler zu setzen. Auch ist nachher das Einstellen von Signalen, die hier von Bambus construirt wurden, bei den primairen Messungen ganz unterblieben und werden immer Heliotrope benutzt.

Die Horizontalmessungen werden bald beendet sein; jedoch ist eine Revision einiger Winkel des vor dem Jahre 1866 gemessenen Theiles und die nachträgliche Messung einiger nicht direct gemessener Winkel rathsam erschienen.

Der Basis-Apparat, welcher für die Gradmessung bei *Repsold* bestellt wurde, ist 1867 abgeliefert, jedoch zuerst in Holland von Professor *Stamkart* für die Basismessung im Haarlemmer-Meer benutzt (General-Bericht 1868) und Ende vorigen Jahres hierselbst angekommen. Beschäftigungen mannichfacher Art verhinderten mich jedoch, vor dem Monat Juni mit dem Auspacken zu beginnen. Ein passendes Terrain für die Basismessung ist in dieser Residenz etwas diesseits Buitenzorg gefunden. Diese erste Basis wird eine Länge von höchstens 3800 Metern haben können; jedoch eine gebrochene Linie sein. Die Verbindung mit dem Hauptnetze wird noch untersucht, und vielleicht werden wir eine kürzere Basis messen, wenn dadurch eine vortheilhaftere Verbindung erreicht wird. Sobald der Plan dieser Verbindung festgestellt ist und die Maasstäbe auch hier mit dem von *Repsold* beigefügten Normal-Meter verglichen sind, werden wir mit der Basismessung beginnen. Ueber den Apparat sind schon im Jahresbericht 1868 einige von Professor *Stamkart* herrührende Bemerkungen veröffentlicht. Um die Hypothese, worauf die Construction der Stäbe beruht, „dass die nebeneinander liegenden Zink- und Stahlstäbe dieselbe Temperatur besitzen", so viel wie möglich wahr zu machen und allen Ausdehnungen und Verstellungen durch Temperatur-Abwechselung so viel, wie es nur möglich, vorzubeugen, glaube ich, dass eine Umkleidung mit schlecht leitenden Stoffen sehr nützlich sein wird. Es sind deshalb für die eisernen Röhren, worin die Stäbe liegen, dreifache Ueberzüge von wollenen Decken angefertigt. Auch die Böcke werde ich umwickeln lassen. Auf diese Weise werden die Veränderungen der Lufttemperatur nur langsam und gleichmässig auf die Röhren und die in denselben enthaltenen Stäbe ihren Einfluss ausüben können, und überdies nicht unansehnlich vermindert werden. (Wie die Erfahrung gezeigt hat bis auf $^2/_3$.) Die Stäbe sind in Amsterdam (wie ich meine, vor und nach der Basismessung) gleichfalls mit dem Normal-Meter und dieser mit dem Platin-Meter verglichen. Die Resultate der Vergleichung mit erwärmtem und mit nicht erwärmtem Normal-Meter sind, wie Professor *Stamkart* im Sitzungsbericht der Königl. Academie zu Amsterdam vom 27. Juni 1868 selbst sagt, nicht besonders befriedigend. Auch die von den drei Beobachtern erhaltenen Zahlen ergeben Abweichungen, welche bis zu 11 Millimillimeter gehen. Professor *Stamkart* schreibt dies hauptsächlich dem Umstande zu, dass die Theilstriche auf dem Platin-Meter nicht rein genug sind und es ist deshalb später der Normal-Meter mit einem Glas-Strich-Meter verglichen, welcher wieder direct oder indirect mit dem Urmeter in Paris wird verglichen werden müssen. Ich glaube aber, dass die Verschiedenheit der Resultate, welche mit erwärmtem und mit nicht erwärmtem Normal-Meter erhalten sind, auch theilweise in der Annahme liegen kann, dass die Zink- und Stahlstäbe dieselbe Temperatur besitzen. Sobald an einer Seite eine noch so geringe Wärmequelle ist, z. B. die Körperwärme des Beobachters, in casu sogar nicht ganz gleichmässig erwärmte Luft im Kasten des Comparators, wird der der wärmeren Seite des Rohres zugekehrte Stab eine grössere Wärme erhalten können. Denselben Effect hat bei noch so regelmässig sich verändernder Temperatur eine ungleiche Leitungsfähig

keit der Stäbe. Ich hatte deshalb im Anfange *Repsold* vorgeschlagen, statt zweier schwerer Stäbe zwei sehr dünne zu nehmen, die sich aber in der Mitte eines schweren Metallstabes befänden, etwa von nebenstehendem Durchschnitte. Er hatte jedoch hiergegen verschiedene Bedenken und fürchtete unter Anderm, dass die dünnen Stäbe sich nicht frei würden ausdehnen können. Die Kraft der Wärme ist aber so gross, dass ich diese Furcht für unbegründet halte und der Ansicht bin, dass diese Idee allenfalls wohl eines Versuches werth sein dürfte.



Messing oder irgend ein anderes Metall.

Bis jetzt habe ich mich nur noch mit vorläufigen Uebungen und einer genauen Bestimmung der periodischen Fehler der Mikrometerschrauben der Mikroskope des Comparators beschäftigt. Auch haben sich mir die Glastheilungen der Zinkstäbe nicht ganz fehlerfrei gezeigt. Erstens waren die verschiedenen Theilungen am Normal-Meter und am Maasstab einander ungleich, so dass ich mich genöthigt sah, den Werth einer Schrauben-Revolution unabhängig zu bestimmen, wozu ich die Gradeintheilung eines *Pistor*'schen Patent-Kreises anwandte; zweitens waren die Entfernungen derselben Theilung nicht völlig gleich. Ich habe Fehler von ca. $2\frac{1}{2}$ Millimillimeter, relativ zum Hauptstrich gefunden, weshalb die Correctionen derjenigen Striche, die benutzt werden, auch besonders bestimmt werden müssen.

Die definitive Fehler-Ausgleichung des Netzes wird erst nach Beendigung der Basismessung und der Verbindung der Basis mit dem Netze beginnen können.

Polhöhen sind schon einige bestimmt, welche starke locale Attractionen verrathen. Um ein nur einigermassen brauchbares Resultat zu erzielen, wird beabsichtigt, die Polhöhen an den nördlichsten und südlichsten Punkten, nur jedesmal mit Uebergehung eines Punktes, zu bestimmen.

Verschiedene Längen-Differenzen sind von mir bereits in den Jahren 1859—62 mit dem Telegraphen bestimmt.

Es wird wohl Gelegenheit gegeben werden können, einige dieser Differenzen mit aller Sorgfalt, Verwechslung der Beobachter u. s. w. zu wiederholen oder z. B. zur Prüfung der partiellen Bestimmungen den ganzen Längenunterschied Anjer—Banjuwangi zu messen.

Für die Horizontalmessungen und astronomischen Beobachtungen wurden Anfangs achtzöllige Universal-Instrumente von *Pistor* und *Martins* benutzt, nachher sind aber noch 2 zehnzöllige von derselben Firma und eins von *Repsold* in Gebrauch gekommen. Letztere haben sich im Verhältniss zu ihren Dimensionen, was die Horizontalmessungen betrifft, überhaupt besser bewährt, als Erstere. Die *Pistor*'schen haben den Vortheil, dass eine Theilung des Randes $= 5' = 2\frac{1}{2}$ Schrauben-Umgänge des Mikrometers ist; so dass, wenn jedesmal zwei einander folgende Striche abgelesen werden, das Hauptglied der periodischen Ungleichheit eliminirt wird.

Für die horizontalen primairen Messungen sind in der letzten Zeit nur die zehnzölligen Instrumente benutzt. Die Fehler eines so gemessenen Dreiecks von einem mittleren Umfange von 135000 Metern erreichen selten 2″, im Mittel nahe $= 1''$.

Für die Polhöhen sind auch die kleineren Instrumente öfters gebraucht. Seit einigen Jahren wurden aber entweder die Ablesungen für die periodischen Fehler der Schrauben verbessert, oder jeder Mikrometer nach *Marths* bisher zu wenig beachtetem Vorschlage, Astron. Nachr. LIII. 199, mit 2 Paar Fäden in einer Entfernung von anderthalb Schrauben-Umgang versehen. Die für das Aufspannen dieser Fäden nöthigen Einschnitte machten wir selbst. Es ist mir nämlich eingefallen, dass die Mikrometerschraube selbst den Beobachter in den Stand setzt, solche Einschnitte in beliebiger Entfernung zu machen. Wenn man nämlich das Mikrometergehäuse, nachdem der Deckel entfernt ist, zwischen Brettchen in einen Schraubstock befestigt und ein Linial senkrecht auf die Achse der Schraube legt, kann man die Einschnitte leicht mit einem Federmesser machen, wenn ein Gehülfe den Rahmen mittelst der Mikrometerschraube um die geforderte Entfernung herumdreht. Die hervorstehenden Ränder entfernt man nachher mit einem Stückchen Holzkohle. Dies ist sehr einfach, jedoch habe ich diese Bemerkung nirgendswo gefunden. Es ist so auch leicht, zur Untersuchung der periodischen Fehler und der genauen Bestimmung der Coefficienten der sechs ersten Glieder der *Bessel*schen Reihe, Fäden in einer Entfernung von $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{4}$ Schrauben-Umgang einzuspannen.

Für den wahrscheinlichen Fehler der Breitenbestimmungen hat sich (durch Vergleichung der aus jedem Paare erhaltenen Resultate mit dem für denselben Stern an einem Abende erhaltenen arithmetischen Mittel) für das Resultat aus einem Paare Beobachtungen (einer Beobachtung bei Ocular-Ost und einer Beobachtung bei Ocular-West) ergeben:

Beobachter	Instrument	W. f.	Anzahl d. Fäden
Metzger	zehnzölliger II	0″68	1
„	zehnzölliger I	0.56	2
Soeters	achtzölliger V	0.52	2
„	zehnzölliger I	0.56	2
„	ein ander Mal	0.47	2
Woldringh	achtzölliger III	0.82	2

Herr *Soeters* beobachtet immer ohne die Klemmschraube des Vertikalkreises zu benutzen und glaubt, dass dieses von merklichem Einfluss auf die von ihm erreichte Genauigkeit ist.

Das Beobachten an 2 sehr nahe bei einander stehenden Fäden ist auch von mir vorgeschrieben worden, sowohl um den blossen Antrittsfehler leicht bestimmen zu können, als auch um ohne viel Zeitverlust die Genauigkeit der Beobachtung noch zu erhöhen. Die Antritte an beiden Fäden wurden immer getrennt auf den Meridian reducirt, und zwar sobald der Stundenwinkel etwas gross wurde, durch die strenge Formel; so dass aus den reducirten Zenithdistanzen die Fadendistanz erfolgte. Herr *Soeters* fand aus seinen Beobachtungen für den W. Fehler eines Fadenantrittes, auf den Meridian reducirt, mit V (8zöllig) $\pm$0″36, mit I (10zöllig) einmal $\pm$0″57, ein ander Mal $\pm$0″28.

Es scheint, dass bei den Beobachtungen, die das Resultat 0″57 geben, einer der Fäden oder beide nicht stark genug gespannt gewesen sind; ich wollte die Zahl aber nicht zurückhalten.

Um noch einmal auf die horizontalen Messungen zurückzukommen, so sind unter den 8zölligen Instrumenten welche, deren Resultate auf nicht sehr schöne Theilungen deuten, es sei denn, dass ein versteckter Mangel des Instruments vorhanden ist. Es giebt Unterschiede zwischen den für denselben Winkel aber längs verschiedenen Randtheilen gefundenen Werthen, welche bis 13 Secunden betragen. Ausserdem fand ich im Jahre 1865 in den 1850, 1856 und 1857 gelieferten Instrumenten einen constanten Unterschied zwischen den geraden und ungeraden Theilungen zum Betrage von 2 bis 8 Secunden; ich empfing hierauf von den Verfertigern der Instrumente, den Herren *Pistor* und *Martins*, die Nachricht, „der Fehler hätte sich leider längere Zeit unbemerkt eingeschlichen, sei aber, nachdem er bemerkt, strenger controllirt worden. An der Führungsschraube der Theilmaschine ist ein Umgang = 1/6 Grad. Um 1/12 Grad zu theilen, hat der feste Kopf der Schraube zwei gegenüberstehende Einschnitte oder Zähne, von denen bei 1/6 Graden natürlich nur der eine benutzt, also nach und nach mehr abgenutzt wurde. Seitdem ist für 1/6 Grad ein besonderer Zahn benutzt worden. Der Einfluss dieses streng periodischen Fehlers fällt natürlich fort, wenn, wie es überall bei mikroskopischen Ablesungen vorzuschreiben ist, nach beiden zunächst der Mitte stehenden Theilstrichen eingestellt wird.“

Dass nachher an dieser Vorschrift auch bei Breitenbestimmungen strenge gehalten wurde, bedarf kaum der Erwähnung, allein ich habe dennoch von den sämmtlichen Instrumenten eine Untersuchung der Theile veranlasst. An jedem Kreise wurden einige Grade auf ihre Striche untersucht. Diese zeitraubenden und die Augen angreifenden Untersuchungen wurden aber nur gelegentlich gemacht und die Reinabschriften derselben sind noch nicht für alle Instrumente bei mir eingetroffen. Indess kann ich doch mittheilen, dass dieser constante Unterschied zwischen den geraden und ungeraden Theilungen besteht, so dass beim Benutzen der Instrumente von *Pistor* und *Martins* hierauf immer zu achten ist. Die im Jahre 1864 erhaltenen 8zölligen Instrumente hatten nur noch einen constanten Unterschied von 0″5, doch später scheint dieser Fehler wieder grösser geworden zu sein, denn es ergab sich:

im 10zöll. P. u. M. I (*Soeters*) v. Kr. +0″27 (7 Graden)
h. Kr. 1.4 —
„ „ „ II (*Metzger*) h. Kr. +1″54 (24 Graden)
vert. Kr. +1″21 (10 „)

bei der letzten Bestimmung wurden sogar 24 verschiedene Grade untersucht. Das *Repsold*'sche 10zöllige Universal-Instrument hat Theilungen von 4′ also 15 auf einen Grad. Nicht nur besteht kein Unterschied zwischen den abwechselnden Theilchen, sondern die Untertheilung der Grade ist an diesem Instrumente von erstaunender Genauigkeit.

Die durchschnittlichen Abweichungen der Grössen der Theilchen finde ich nämlich aus den vorliegenden Messungen, nach Reduction für den Bestimmungsfehler:

			Anzahl der untersuchten Grade	Wievielmal untersucht
Bei *Repsold*'s 10zöll.	hor. Kreis	0″047	7	5
„ *P. M.* III 8zöll.	hor. Kr.	1.25	7	5
	vert. Kr.	0.75	7	5
„ *P. M.* V 8zöll.	hor. Kr.	0.36	7	5
	vert. Kr.	0.09	7	5
„ *P. M.* I 10zöll.	hor. Kr.	0.17	7	3
	vert. Kr.	0.07	7	3
„ *P. M.* II 10zöll.	hor. Kr.	0.31	24	3
	vert. Kr.	0.25	10	3

Weil gerade der horizontale Kreis des Instruments *P. M.* III, für welchen die Untersuchungen die stärksten Unregelmässigkeiten der Theilung anzudeuten scheinen, auch den grössten durchschnittlichen Ablese-

fehler*) hat, so habe ich eine neue Ausmessung derselben Grade an demselben Instrumente mit aller Sorgfalt veranlasst.

Beim zehnzölligen *P. M.* II schien ein deutlich ausgesprochener periodischer Fehler zu sein. Eine absichtliche Bestimmung durch wiederholte Messung eines Winkels von nahe 45 Grad, wozu sich eine schöne Gelegenheit darbot, zog ich der von Herrn *Bremiker* befolgten Methode vor. Der Anfangspunkt wurde von 15° zu 15° geändert, das Mikroskop aber jedesmal auf 0″ gehalten. Herr *Metzger* fand so für die Correction die Formel

$$\begin{aligned} &0''.206 \cos 2x - 1''.383 \sin 2x \\ &+0.148 \cos 4x + 0.428 \sin 4x \\ &-0.165 \cos 6x - 0.377 \sin 6x \end{aligned}$$

durch deren Anwendung wirklich eine weit bessere Uebereinstimmung seiner Messungen erreicht wird.

Das Einzige, das hier noch der Erwähnung Werth sein möchte, ist, dass wir immer die Zeitbestimmungen durch Zenithdistanzen von Sternen im Ost- oder West-Vertikal machen, und dass bei den jetzigen genauen Messinstrumenten in niedriger Breite diese Methode für reisende Beobachter sich durch verschiedene Vortheile empfiehlt, so dass wir wenigstens uns nie haben entschliessen können, an ihrer Stelle den Gebrauch des Universal- als Passagen-Instrument einzuführen.

Dr. *J. A. C. Oudemans.*

*) Mit den Worten „durchschnittliche Abweichung" und „durchschnittlicher Fehler" bezeichne ich den Quotienten der Summe aller, ohne Rücksicht auf die Vorzeichen genommenen Abweichungen oder Fehler dividirt durch $\sqrt{n(u-m)}$, wo n die Zahl der Bestimmungen, m die Zahl der bestimmten Grössen bedeutet. Für den durchschnittlichen Fehler einer einzigen Messung eines Theilungsintervalles war also der Divisor bei den vier erstgenannten Instrumenten $\sqrt{420 \times 336} = 84\sqrt{5 \times 4}$.

Ueber den von **Pogson** am 2. December aufgefundenen Cometen.

In den folgenden Zeilen theile ich die Untersuchungen mit, die ich über den von *Pogson*, auf Veranlassung von *Klinkerfues*, entdeckten Cometen, vorgenommen habe, und die einige Wahrscheinlichkeitsschlüsse über dieses so merkwürdige Object gestatten.

Zunächst überzeugte ich mich bald, dass mit Hülfe der von *Michez* gegebenen Elemente ein genügender Anschluss an die Beobachtungen nicht zu erlangen sei, dass aber verhältnissmässig geringe Aenderungen in den Elementen bedeutend den geocentrischen Ort und die geocentrische Bewegung, in Folge der grossen Nähe des Cometen, zu beeinflussen im Stande waren. Sind x, y, z die heliocentrischen Ekliptikalcoordinaten des Cometen, ξ, η, ζ seine geocentrischen, ferner X und Y die Sonnencoordinaten, so bestehen die Relationen

$$\begin{aligned} x &= \xi - X \\ y &= \eta - Y \\ z &= \zeta. \end{aligned}$$

Erlaubt man sich die Aenderungen der Coordinaten in einem Tage als Grössen erster Ordnung aufzufassen, so hat man zunächst

$$\begin{aligned} dx &= d\xi - dX \\ dy &= d\eta - dY \\ dz &= d\zeta \end{aligned}$$

und mit Einführung der polaren Coordinaten und der üblichen Bezeichnungsweise

$$\left.\begin{aligned} dx &= -(\cos\lambda \sin\beta d\beta + \sin\lambda \cos\beta d\lambda)\triangle + \cos\lambda\cos\beta d\triangle - dX \\ dy &= -(\sin\lambda \sin\beta d\beta - \cos\lambda \cos\beta d\lambda)\triangle + \sin\lambda\cos\beta d\triangle - dY \\ dz &= \triangle \cos\beta d\beta + \sin\beta d\triangle. \end{aligned}\right\} \text{I}a.$$

In diesen Ausdrücken können die Werthe rechts vom Gleichheitszeichen, mit Ausnahme der Entfernung des Cometen von der Erde $\triangle$ und der Aenderung dieser Grösse $d\triangle$ als bekannt vorausgesetzt werden. $d\lambda$ und $d\beta$ die Aenderungen der geocentrischen Längen und Breiten können genähert aus den beiden Beobachtungen abgeleitet werden. Die Beobachtungen in Länge und Breite verwandelt, bezogen auf Berliner Zeit, sind:

		λ	β
1872 Dec.	2.5458	221° 50′ 7	−20° 31′ 0
„	3.5402	224 56.6	−19 45.0

und weiter findet sich daraus für Dec. 3.0.

$$1872 \text{ Dec. } 3.0 \qquad \lambda = 223^\circ 15' 6 \qquad \beta = -20^\circ 10'0$$

$$\frac{d\lambda}{dt} = +187'0 \qquad \frac{d\beta}{dt} = +46'3,$$

wobei als Zeiteinheit der Sonnentag gewählt ist. Berechnet man nun numerisch die Gleichungen Ia und setzt die logarithmisch angegebenen Coefficienten in runde Klammern, so findet man, wenn als Einheit die zweite Decimale angesetzt wird:

$$\left.\begin{aligned} dx &= (0.4997)\,\triangle + (1_n8348)\,d\triangle + (0^n2206)\\ dy &= (0_n6058)\,\triangle + (1_n8084)\,d\triangle + (9.7550)\\ dz &= (0.1014)\,\triangle + (1_n5375)\,d\triangle. \end{aligned}\right\} \text{I}b.$$

Quadrirt und addirt man diese Gleichungen, so erhält man links vom Gleichheitszeichen

$$dx^2 + dy^2 + dz^2 = g^2,$$

wobei g die Geschwindigkeit vorstellt. Bezeichnet k die Constante des Sonnensystems, r die Entfernung des Himmelskörpers von der Sonne und a die grosse Halbachse seiner Bahn, so ist

$$g^2 = k^2\left(\frac{2}{r} - \frac{1}{a}\right) \qquad \text{II}a.$$

In dieser Gleichung erscheinen zwei Unbekannte, r und a. Es ist aber r eine bekannte Function von $\triangle$, es tritt also nur a als eine neue Unbekannte bei der Lösung des Problems auf. Erlaubt man sich über a eine bestimmte Annahme zu machen, so wird g^2 durch r allein bestimmt sein. Ich habe nun $\log a = 0.5505$, gleich der grossen Halbachse der Biela-Bahn angesetzt. Diese Annahme erscheint allerdings willkürlich, so lange nichts über die Bahn des Cometen nachgewiesen ist; es würde im Allgemeinen der Lösung des Cometenproblems entsprechender sein, a unendlich gross anzunehmen, um den parabolischen Charakter, der bei den Cometenbahnen doch der überwiegend wahrscheinliche ist, aufzuprägen. Man wird aber beachten, dass diese ganz verschiedenen Annahmen über a das Resultat deshalb nicht allzusehr beeinflussen können, da r nahezu der Einheit gleich gefunden wird, also $\frac{2}{r}$ nahezu 2 wird, während $\frac{1}{a}$ nach der ersten Annahme den Werth 0.2816, in der letzteren den Werth Null erhält; man sieht, dass daher der Klammerausdruck in IIa keine allzu starke Aenderung erfährt, ob man die eine oder andere Annahme macht und man kann daher behaupten, dass die scheinbare Willkürlichkeit in der obigen Annahme über a die Allgemeinheit der Lösung kaum wesentlich beeinflussen kann.

Quadrirt man in Ia ebenfalls rechts vom Gleichheitszeichen und addirt und beachtet, dass der Coefficient von $\triangle d\triangle$ der Null gleich wird, so erhält man nach Einführung der numerischen Werthe und wobei der gewählten Einheit entsprechend $\log k^2 = 0.4712$ gesetzt ist.

$$(0.4712)\left\{\frac{2}{r} - 0.2816\right\} = (0.4450)\triangle^2 + (1_n1772)\triangle + (4.000)d\triangle^2 + (2.1898)d\triangle + (0.4883), \qquad \text{II}b$$

und zur Bestimmung von r aus $\triangle$ findet man in der bekannten Weise:

$$tg\,\Theta = \frac{\triangle - 0.8136}{(0.7451)} \qquad r = (9.7451)\sec\Theta$$

In dieser Gleichung sind daher zwei Unbekannte $\triangle$ und $d\triangle$ nur noch enthalten, und es lässt sich eine Bestimmung jeder dieser Grössen nicht sofort treffen; macht man aber über $\triangle$ eine bestimmte Annahme, so erscheint $d\triangle$ durch eine quadratische Gleichung bestimmt. Später werden sich aber Relationen ergeben, die eine beiläufige Bestimmung von $\triangle$ gestatten. Vorerst mache ich über $\triangle$ die folgenden Annahmen:

$$\begin{aligned} \triangle_1 &= 0.04\\ \triangle_2 &= 0.08\\ \triangle_3 &= 0.12 \end{aligned}$$

und erhalte aus der Gleichung IIb für $d\triangle$ die folgenden Lösungen:

$$\left.\begin{aligned} d\triangle_1 &= +0.01085 \text{ oder } -0.02633\\ d\triangle_2 &= +0.01261 \;\;„\;\; -0.02809\\ d\triangle_3 &= +0.01405 \;\;„\;\; -0.02953 \end{aligned}\right\} \text{III}$$

Beide Lösungen haben die gleiche analytische Berechtigung, doch wird sofort nur die erstere positive Lösung in Anwendung gezogen werden müssen, wenn man eine Bahn erhalten will, die mit der des Bielacometen verwandt ist. Es wird hierdurch eine zweite willkürliche Annahme (die erste war, dass ein bestimmter Werth für die Halbachse a angenommen wurde, diese Annahme hat aber die Allgemeinheit der Lösung nicht geschädigt) eingeführt. Doch auch diese zweite Annahme erscheint völlig berechtigt. An sich wird durch dieselbe nur eine ganz beiläufige Voraussetzung über die Bahn des Cometen gemacht und dieselbe prägt keineswegs den Elementen einen ganz bestimmten Charakter auf; andererseits wird man hervorheben können, dass die zweite negative Lösung eine so rasche Annäherung des Cometen an die Erde bedingen würde, dass vorerst eine enorme Helligkeitszunahme des Cometen zwischen beiden Madraser Beobachtungen stattfinden müsste, die der Beobachter nicht erwähnt, und anderseits bei dieser rapiden Annäherung des Cometen an die Erde, der Comet wenig Tage nach der *Pogson*schen Beobachtung in grosser Helligkeit erschienen sein müsste, eine Annahme, für welche vorläufig jede Begründung fehlt.

Man kann daher mit einer gewissen Berechtigung sich nur auf die positive Lösung beschränken. Führt man nun die für $\triangle$ und $d\triangle$ gefundenen Werthe in die Gleichungen Ia ein, so erhält man die Aenderungen der Coordinaten und aus $\triangle$ in Verbindung mit den bekannten Coordinaten der Erde die heliocentrischen Ekliptikalcoordinaten des Cometen. Man hat also

	$\triangle = 0.04$	$\triangle = 0.08$	$\triangle = 0.12$
x	$+0.2826$	$+0.2553$	$+0.2279$
y	$+0.9097$	$+0.8839$	$+0.8582$
z	-0.0138	-0.0276	-0.0414
log dx	8_n3575	8_n3563	8_n3509
log dy	7_n4731	7_n7573	7_n9168
log dz	7_n5106	7_n5229	7_n5221

Daraus leitet man die Elemente ab, für welche als Epoche Dec. 3.0 gilt, und denen der Voraussetzung nach die grosse Halbachse des Biela gemeinsam ist ($\mu = 530''.1$), und neben die ich die Elemente des Biela nach *Michez* gesetzt habe, die wie bekannt, nahe identisch sind mit dem Sternschnuppenschwarm vom 27. November:

	A	*B*	*C*	Biela
M	$-4^0\ 54'.4$	$-5^0\ 6'.8$	$-5^0\ 4'.8$	
π	$128^0\ 48'$	$141^0\ 9'$	$151^0\ 50'$	$109^0\ 45'$
Ω	$247\ 38$	$244\ 34$	$242\ 12$	$245\ 50$
i	$9\ 14$	$10\ 28$	$11\ 46$	$12\ 22$
φ	$51\ 36$	$54\ 17$	$56\ 49$	$48\ 48$

Die Aehnlichkeit dieser Systeme ist auffallend, nur in π bleiben grössere Unterschiede, die aber nicht allzu auffallend sind, wenn man erwägt, dass die Störungen seit 1866 in den *Michez*'schen Elementen nicht enthalten sind, und der Comet nothwendig die Erde in einer grossen Nähe passirte, also auch von dieser Seite bedeutende Störungen im letzten Augenblicke zu erwarten sind. Ferner werden wohl die erlaubt angesehenen Vernachlässigungen in Verbindung mit der Kürze des beobachteten Bogens, welcher Umstand mir am einflussreichsten zu sein scheint, auch das Ihrige beitragen, um die obigen Differenzen so auffällig zu machen. Die starke Verschiebung in der Perihelzeit um nahe 3 Monate scheint mir gegen die Identität des Objectes mit dem Biela-Cometen zu sprechen, wenn auch diesem Grunde wegen der Anomalien, welche dieser Comet durch seine Theilung gezeigt hat, nicht allzuviel Werth beigelegt werden kann.

Ich werde nun die Schlüsse angeben, die ich aus den mitgetheilten Resultaten gezogen habe. Man kann vorerst die Behauptung aufstellen, dass man, sobald über die Entfernung des Cometen zur Zeit der *Pogson*schen Beobachtung eine Annahme innerhalb der Grenzen 0.04 und 0.12 gemacht wird, auf Elemente hingeführt wird, die mit der Bielabahn, und somit mit dem Sternschnuppenschwarm vom 27. November, eine auffallende Aehnlichkeit zeigen. Würde man wesentlich grössere Annahmen über die Distanz machen, so würde man allerdings auf wesentlich verschiedene Elemente geführt und diese Annahme über eine grössere Distanz kann allerdings nicht als unmöglich zurückgewiesen werden. In diesem Punkte ist nach meiner Ansicht der schwächste Punkt der Beweisführung enthalten, und erst anderweitige Beobachtungen des Cometen werden die völlige Sicherheit gewähren; man kann aber aus der Zusammenfassung der sofort folgenden Schlüsse, aus dem höchst merkwürdigen Zusammentreffen von sonst ganz willkürlichen Bedingungen die Wahrscheinlichkeit dieser Annahme über $\triangle$ so weit festigen, dass dieselbe fast der Gewissheit gleich wird. Es lässt sich nämlich unter den obigen Annahmen über $\triangle$ ein ganz merkwürdiger Zusammenhang mit dem Sternschnuppenfall des 27. November herstellen. Nimmt man nämlich in roher Annahme an, dass der Comet um 8 Uhr dieses Datums die Erde berührte, und weiter, dass die gefundene differentielle tägliche Aenderung von $\triangle$ innerhalb der $5^2/_3$ Tage gleich blieb, eine Annahme, die für den Fall der Berührung nicht wesentlich von der Wahrheit abweichen wird, so erhält man aus den Werthen III für die Entfernung des Cometen am 3. December, beziehungsweise 0.061, 0.071 und 0.080. Vergleicht man nun diese Werthe mit den hypothetisch zu Grunde gelegten von $\triangle$, so wird man sofort ersehen, dass eine Uebereinstimmung des Anfangswerthes mit dem Endwerthe hergestellt ist, wenn $\triangle = 0.07$ beiläufig eingesetzt wird. Dieses Resultat erscheint mir höchst bemerkenswerth und fast beweisend, wiewohl ein logischer Zirkel nicht ganz beseitigt ist, weil ja die Identität des Schwarmes mit dem Cometen erst zu erweisen ist. Es würde demnach nach dieser Voraussetzung der wahre Werth der Elemente zwischen dem System *A* und *B* zu suchen sein. Beachtet man ferner, dass die Erde am 27.3 November die heliocentrische Länge $65^0.9$ hatte, und dass der Comet falls er zum Sternschnuppenfall Veranlassung gegeben hat, nahe seinem niedersteigenden Knoten stehen musste, so würde die Länge des aufsteigenden Knotens nach diesem Kriterium bei $245^0.9$ zu suchen sein, ein Werth, der sich ebenfalls zwischen den Grenzen *A* und *B* vorfindet.

Diese Bestimmung von $\triangle$ ist aber wesentlich unsicherer als die vorausgehende, da bei der relativ geringen Neigung der Bahn nur der Comet bei seiner gewiss nicht allzu geringen räumlichen Ausdehnung in der Nähe des Knotens zu stehen braucht, um die Erdbahn mit seiner Peripherie zu berühren. Doch auch weiteres lässt sich beibringen. Rechnet man nach den obigen Elementen die Distanzen des Cometen von der Erde zur Zeit des Sternschnuppenfalles, so findet man der Reihe nach diese Entfernung

A	*B*	*C*
0.024	0.009	0.053

und man ersieht, dass man durch die Annahme von 0.07 über die Distanz auf eine beträchtliche Annäherung des Cometen an die Erde hingeführt wird; jedenfalls überschreiten die Unterschiede kaum die Unsicherheit der Rechnungsresultate.

Berechnet man die Entfernung des Cometen von der Sonne für die Zeit 27.3 November, so findet sich dieselbe nach den drei Systemen logarithmisch

A	*B*	*C*
0.0042	9.9950	9.9908

während diese Entfernung für die Erde logarithmisch 9.9940 wird. Der Comet steht daher etwas ausserhalb der Erdbahn zwischen dem System *A* und *B*, gegen das System *C* hin wird ihm ein Ort innerhalb der Erdbahn zugewiesen. Es würde auf den ersten Blick wahrscheinlich sein, dass nothwendig das letzte Verhältniss stattfinden muss, da ja sonst der Comet sicher gesehen werden musste, bevor er die Erdnähe erreichte. Doch einerseits kann bei der Kleinheit der Differenz und bei der Unsicherheit der Grundlagen der Rechnung dieselbe wesentlich verfälscht sein, anderseits würde es einige Wahrscheinlichkeit für sich haben, dass der Comet auf der südlichen Hemisphäre sichtbar war und es immerhin möglich ist, dass wir eine Nachricht erhalten, dass ein Comet von beträchtlichem Glanze und rascher Bewegung daselbst wahrgenommen wurde. Rechnet man nach den obigen Elementen die geocentrischen Orte, so findet man

	A	*B*	*C*
λ	67°	110°	180°
β	+ 11°	— 75°	— 25°

so dass in der That, wenn das System *B*, welches der Wahrheit voraussichtlich am nächsten kommt, sich bewahrheitet, die Sichtbarkeitsverhältnisse für die südliche Hemisphäre günstig waren.

Erwägt man nun alle diese Schlussfolgerungen, so wird man wohl zugeben müssen, das der *Pogson*'sche oder besser der *Klinkerfues*'sche Comet mit hoher Wahrscheinlichkeit im innigen Zusammenhange mit dem Sternschnuppenfall vom 27. November steht, und dass es immerhin möglich ist, dass das beobachtete Object ein Kopf des Biela ist. Dass der zweite Kopf nicht gefunden wurde, ist nicht entscheidend, da derselbe bei der grossen Erdnähe wohl leicht in einem ganz entfernten Theile des Himmels stehen konnte und überdies vielleicht wegen der grösseren Entfernung so lichtschwach sein kann, dass er sich der Auffindung leicht entzieht: doch glaube ich kaum, dess man schon jetzt berechtigt ist, die Identität mit dem Biela-Cometen als überaus wahrscheinlich hinzustellen.

Theodor v. Oppolzer.

Elemente und Oppositions-Ephemeride des Planeten (100) Hecate.

Aus den Oppositionen in 1868, 1869, 1871 und 1872 berechnete ich folgende Elemente:

10.0 Juli 1868

$M = 358^\circ\ 7'\ 52''.49$

$\pi = 307\ 59\ 4.67$ }

$\Omega = 128\ 26\ 45.84$ } Mittl. Aeq. 1870.0

$i = 6\ 22\ 10.57$ }

$\varphi = 9\ 0\ 17.95$

$\log a = 0.4910596$

$\log \mu = 2.8134172$

$\mu = 650''.7544$

Diese Elemente ergeben, jedoch ohne Berücksichtigung der Jupiterstörungen, nachstehende Oppositions-Ephemeride. (V. folgende Nummer.)

Utrecht 1873, Mai 1. Dr. *J. E. Stark.*

Inhalt:

(Zu No. 1938): Todes-Anzeige. 273. — Schreiben des Herrn Ober-Ingenieurs Dr. *Oudemans* an Herrn Generallieutenant Dr. *v. Baeyer*. 273. — Ueber den von *Pogson* am 2. December aufgefundenen Cometen. Von Prof. *Theodor v. Oppolzer*. 281. — Elemente des Planeten (100) Hecate. Von Dr. *J. E. Stark*. 287.

Kiel 1873. Mai 13.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

BODL:LIBR PERIODICL

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 81. **No. 1939.** 19.

Elemente der Helena.

Meine Correctionen aus den Beobachtungen von 1871 für Helena abgeleitet, sind:

$$di = 36''21$$
$$d\Omega = 39.24$$
$$d\omega = 41.71$$
$$d\varphi = 28.02$$
$$dM = -88.40$$
$$d\mu = 0.22916.$$

Die Elemente von Herrn *Wykander* für 1868—69, reducirt auf das Mittl. Eq. von 1871 sind:

M	236°	15′	23″7	Mai 19.71
φ	8	1	17.8	
ω	343	52	16.0	Mittl. Eq. 1871.0
Ω	343	41	24.6	Mittl. Eq. 1871.0
i	10	11	7.0	Mittl. Eq. 1871.0
μ	854″738			

und werden:

M	236°	12′	55.3
φ	8	1	45.8
ω	343	52	57.8
Ω	343	42	3.7
i	10	11	43.2
μ	854″96716.		

Elemente und Ephemeride von (129) Antigone.

1873 März 0.0 Mittl. Zt. Berlin.

M =	285°	2′	54″85	
$\pi - \Omega$ =	102	31	27.19	mittl. Aequin. 1873.0
Ω =	138	0	34.07	mittl. Aequin. 1873.0
i =	12	10	33.00	mittl. Aequin. 1873.0
φ =	12	5	31.64	
μ =	726″.0583			
$\log a$ =	0.4593563.			

Berechnet aus Clinton Febr. 5, Berlin Febr. 26, Leipzig März 24:

12h Berlin	α	δ	log Δ
April 28	9h 1m 55s	+ 20° 45′.2	0.3925
29	2 41	43.8	
30	3 27	42.4	
Mai 1	4 15	40.9	
2	5 4	39.4	0.4004
3	5 54	37.8	
4	6 45	35.9	
5	7 37	33.9	
6	8 30	31.7	0.4080
7	9 24	29.5	
8	10 19	27.2	
9	11 15	24.8	
10	12 12	22.4	0.4155
11	13 10	19.9	
12	14 9	17.2	
13	15 9	14.4	
14	16 10	11.5	0.4227
15	17 12	8.5	
16	18 15	5.4	
17	19 18	2.2	
18	20 22	+ 19 58.9	0.4298
19	21 27	55.5	
20	22 33	52.0	
21	23 40	48.5	
22	24 47	44.9	0.4366
23	25 55	41.2	
24	27 4	37.3	
25	28 14	33.3	
26	29 24	29.2	0.4433
27	30 35	25.1	
28	31 47	20.9	

12h Berlin	α	δ	log Δ
Mai 29	9h 33m 0s	+ 19° 16′.6	
30	34 13	12.2	0.4496
31	35 28	7.7	
Juni 1	36 43	3.1	
2	37 58	+ 18 58.4	
3	39 14	53.6	0.4558
4	40 30	48.8	
5	41 47	43.8	
6	43 5	38.8	
7	44 23	33.7	0.4617
8	45 42	+ 18 28.5	
9	47 1	23.2	
10	48 21	17.8	
11	49 42	12.4	0.4673

Darstellung einer hiesigen Beobachtung von Apr. 3 (B—R), $\Delta\alpha = -0^s.27$ $\Delta\delta = -0''.9$.

Obige Elemente und Ephemeride sind von Herrn Stud. *Koch* abgeleitet.

Leipzig, 1873, April 28.

R. Engelmann.

Ueber den Schlussfehler grosser Nivellements.

Herr *Zachariae* hat sich das Verdienst erworben, in No. 1916 der Astron. Nachr. eine Frage in Anregung zu bringen, welche für die practische Geodäsie unleugbar von grosser Wichtigkeit ist. Es ist dies die Frage, ob ein Nivellementspolygon von grosser Ausdehnung, welches namentlich zu bedeutenden Höhen hinauf- oder zu bedeutenden Tiefen hinabsteigt, sich nothwendig genau schliessen müsse oder nicht. Der Weg, welchen Herr *Zachariae* zur Beantwortung dieser Frage eingeschlagen hat, scheint uns indessen den Anforderungen der Praxis wenig zu entsprechen. In der guten alten Zeit, vornehmlich im Zeitalter der *Wolff*schen Philosophie, war es üblich, jede Abhandlung über irgend einen Gegenstand mit einer Definition, welche den Ausgangspunkt der Untersuchung zu bilden bestimmt war, zu beginnen. Diese Vorsicht hat der Herr Verfasser ausser Acht gelassen, und es ist ihm dadurch begegnet, dass seine Entwickelung von der thatsächlichen Art und Weise, in welcher die Nivellements ausgeführt werden, sich wesentlich entfernt. Denn wenn man den Eingang der Rechnung pag. 307 genau analysirt, so kann daselbst unter dem Höhenunterschiede zweier Punkte nichts anderes verstanden sein, als der Unterschied der Abstände dieser beiden Punkte vom Erdmittelpunkte. Dies ist aber eine entschieden unrichtige Definition. Wenn man sich z. B. denkt, dass ein Nivellement vom Pole nach irgend einem Punkte des Aequators auf der (idealen) Meeresoberfläche ausgeführt werde, so ist alle Welt einverstanden, dass in Folge der Art, wie das Nivelliren geschieht, sich dabei als Höhenunterschied der beiden Endpunkte genau der Werth Null ergeben muss. Nach der vorstehenden Definition dagegen würde der Höhenunterschied dieser beiden Punkte dem ganzen Ueberschusse des Aequatorhalbmessers über die halbe Erdachse gleich sein oder einen Werth von ca. 2,87 geogr. Meilen annehmen, was offenbar unzulässig ist.

Will man sich von dem Höhenunterschiede zweier Punkte A und B einen richtigen Begriff bilden, so muss man sich denken, dass von diesen beiden Punkten Lothlinien auf die ideale Meeresoberfläche herabgezogen werden. Bezeichnet man die Fusspunkte dieser Lothlinien beziehungsweise mit A′ und B′, so ist die Distanz BB′—AA′ der gesuchte Höhenunterschied. Unter der idealen Meeresoberfläche ist hier die erweiterte Oberfläche des ruhigen Meeres zu verstehen, welche nebenher durch die Bedingung charakterisirt wird, dass sie eine Niveaufläche ist, d. h. dass in allen Punkten derselben die Richtung der Schwere auf ihr senkrecht steht. Es kommt dabei nicht in Betracht, ob man diese Fläche als Rotations-Ellipsoid oder als durch locale Störungen irgendwie davon abweichend ansehen will; man muss sie vielmehr nehmen, wie sie wirklich ist.

Der Vorgang beim Nivelliren ist nun aber ein solcher, dass man beinahe niemals bis zur Meeresoberfläche selbst hinabsteigt, sondern statt derselben eine angemessene gewählte Hülfsfläche einschiebt und in Bezug auf diese den Höhenunterschied zu bestimmen unternimmt. Diese Hülfsfläche ist, beiläufig bemerkt, auf jeder Station im Allgemeinen eine andere; die Visirlinie des Fernrohrs fällt in sie hinein, oder ist, strenger ausgedrückt, eine Tangente an derselben. Dürfte man annehmen, diese Hülfsfläche sei von solcher Beschaffenheit, dass die aus irgend welchen Punkten derselben auf die Meeresoberfläche hinabgesenkten Lothlinien sämmtlich gleich lang sind, so würde sofort folgen, dass die Höhenbestimmung in Bezug auf die Hülfsfläche genau dasselbe Resultat geben muss wie in Bezug auf die Meeresoberfläche selbst. Denn gesetzt, die Hülfsfläche schneide die obigen beiden Lothlinien AA′ und

BB′ beziehungsweise in den Punkten A″ und B″, so würde man unter dieser Voraussetzung haben A′A″=B′B″ und es wäre mithin die Differenz BB″—AA″ vollkommen einerlei mit BB′—AA′. Aber die Hülfsfläche wird in der Wirklichkeit durch eine ganz andere Bedingung bestimmt, welche mit der vorigen begreiflich gar nichts gemein hat, nämlich die, eine Niveaufläche zu sein, d. h. eine solche, auf welcher in allen Punkten derselben die Lothlinie senkrecht steht; denn es ist ja für jeden Act des Nivellirens wesentlich, dass die Visirlinie des Fernrohrs genau horizontal gestellt werde. Sollte die durch diese zweite Bedingung definirte Hülfsfläche von der ersteren, die wir zur Abkürzung eine Parallelfläche nennen wollen, verschieden sein, so muss dadurch offenbar die Richtigkeit der Höhenmessung mehr oder weniger getrübt werden. Der Kern der Frage kommt demnach auf die Untersuchung hinaus, ob eine Parallelfläche und eine Niveaufläche, welche durch denselben Punkt gehen, identisch sind oder nicht.

Wir behaupten diese Identität in vollster Allgemeinheit und stützen dieselbe auf den folgenden allgemeinen Satz:

Lehrsatz: Jede zu einer gegebenen Fläche gelegte Parallelfläche hat die Eigenschaft, dass alle Normalen der ersteren zugleich Normalen der zweiten Fläche sind.

Der Beweis dieses Lehrsatzes ist beinahe nichts als eine Uebung im Differentiiren und wir geben deshalb hier nur die Hauptzüge desselben.

Es sei

$$z = f(x,y)$$

die Gleichung der gegebenen Fläche und man bezeichne zur Abkürzung die Differentialquotienten wie folgt

$$\frac{dz}{dx} = p\,, \qquad \frac{dz}{dy} = q\,,$$

$$\frac{d^2z}{dx^2} = r\,, \quad \frac{d^2z}{dx\,dy} = s\,, \quad \frac{d^2z}{dy^2} = t.$$

In dem Punkte (x, y, z) errichte man eine Normale auf der gegebenen Fläche, gebe derselben eine Länge = a und bezeichne den dadurch entstandenen Endpunkt mit (x′, y′, z′). Dann hat man nach bekannten Sätzen

$$x' = x - \frac{ap}{\sqrt{p^2+q^2+1}}$$

$$y' = y - \frac{aq}{\sqrt{p^2+q^2+1}}$$

$$z' = z - \frac{a}{\sqrt{p^2+q^2+1}}$$

welche drei Gleichungen die gesuchte Parallelfläche darstellen. Denn in jedem individuellen Falle kann man aus ihnen, nachdem man für z, p und q die entsprechenden Werthe gesetzt hat, durch Elimination von x und y die Gleichung der Parallelfläche unter der Form

$$z' = F(x', y')$$

erhalten.

Differentiirt man die vorstehenden drei Gleichungen erstens in Bezug auf x′ als unabhängige Veränderliche, indem man daneben y′ wie constant ansieht, und setzt zur Abkürzung

$$(p^2+q^2+1)^{\frac{3}{2}} = N$$

so erhält man

$$1 = \left(1 - a\,.\,\frac{r+q^2r-pqs}{N}\right)\frac{dx}{dx'} - a\,.\,\frac{s+q^2s-pqt}{N}\,.\,\frac{dy}{dx'}$$

$$0 = -a\,.\,\frac{s+p^2s-pqr}{N}\,.\,\frac{dx}{dx'} + \left(1 - a\,.\,\frac{t+p^2t-pqs}{N}\right)\frac{dy}{dx'}$$

$$\frac{dz'}{dx'} = \left(p - a\,.\,\frac{pr+qs}{N}\right)\frac{dx}{dx'} + \left(q - a\,.\,\frac{ps+qt}{N}\right)\frac{dy}{dx'}$$

aus welchen Gleichungen durch Elimination von $\frac{dx}{dx'}$ und $\frac{dy}{dx'}$ und nach einer etwas umständlichen Reduction folgt

$$\frac{dz'}{dx'} = p\,.$$

Differentiirt man dieselben drei Gleichungen zweitens in Bezug auf y′ als unabhängige Veränderliche, indem man daneben x′ wie constant ansieht, so folgt auf dieselbe Weise.

$$\frac{dz'}{dy'} = q\,.$$

Diese letzten beiden Gleichungen aber zusammengenommen sagen nichts Anderes aus, als dass die berührende Ebene im Punkte (x′, y′, z′) parallel der berührenden Ebene im Punkte (x, y, z) sei, woraus die Behauptung des Lehrsatzes unmittelbar folgt.

Wenn aus allem Vorstehenden als unzweifelhaft sich ergiebt, dass das gewöhnliche Verfahren des Nivellirens unter allen Umständen, welche Gestalt auch die ideale Meeresoberfläche haben mag, den richtigen Höhenunterschied kennen lehrt und dass mithin jeder

Schlussfehler, den etwa ein Nivellementspolygon darbietet, nur die Folge von Beobachtungsfehlern sein kann, so müssen wir diese Behauptung in ihrer Allgemeinheit doch nachträglich noch mit einer Modification versehen. Die vorige Entwickelung enthält nämlich stillschweigend eine Voraussetzung in sich, welche zwar in den Nivellements gewöhnlicher Art vollkommen erfüllt wird, bei grösserer Ausdehnung derselben aber und insbesondere bei grossen Höhenunterschieden nicht mehr in aller Strenge bestehen bleibt. Wir haben in einem vom Juli 1869 datirten Artikel, Astron. Nachr. No. 1768, den Beweis geführt, dass die Lothlinie in grossen Höhen (ausgenommen am Aequator und in den Polen) aufhört eine gerade Linie zu sein, vielmehr in der Meridian-Ebene eine Krümmung annimmt, welch ihre concave Seite nach dem nächsten Erdpol hinwendet. Was das Maass dieser Krümmung betrifft, so reproduciren wir hier die daselbst gegebene Formel (9) in der Gestalt

$$\delta = \mu \sin 2\varphi \, . \, h$$

wo δ die in der Höhe h über der Meeresoberfläche stattfindende Zunahme der Polhöhe φ, als Bogenlänge für den Halbmesser Eins ausgedrückt, bezeichnet und μ eine numerische Constante bedeutet, deren Logarithmus für Metermaass ist

$$\log \mu = 1{,}03636 - 10.$$

Verfolgt man, mit Rücksicht auf diese Ablenkung der Lothlinie in grossen Höhen, ein gegebenes Nivellement in der Richtung von Süd nach Nord (auf der nördlichen Halbkugel), so muss sogleich klar sein, dass, von einem Punkte in solchen Höhen ausgegangen, Parallelfläche und Niveaufläche nicht mehr zusammenfallen können, sondern die letzte sich unter die erste hinabsenkt. Es wird also, wenn man von der richtigen Höhe des Anfangspunkts ausgeht, die durch das Nivellement gefundene Höhe des Endpunkts eine Correction erfahren müssen, deren Betrag für das einzelne Linear-Element ds des Nivellements dem Producte $\delta . ds$ gleich sein, also den Werth haben wird

$$\mu \sin 2\varphi \, . \, h ds$$

und folglich für die ganze in der Richtung des Meridians gemessene Erstreckung s des Nivellements, welche Correction wir mit ε bezeichnen wollen,

$$\varepsilon = \mu \int_0^s \sin 2\varphi \, . \, h ds.$$

Für Nivellements, welche von Nord nach Süd sich erstrecken und von der richtigen Höhe des Anfangspunktes ausgehen, muss diese Correction an der gefundenen Höhe des Endpunktes mit dem Minuszeichen angebracht werden. Ausweichungen nach Ost oder West haben auf diese Correctionen keinen Einfluss. vielmehr hat man sich für die vorliegende Betrachtung das ganze Nivellement durch Parallelkreisbögen auf eine Meridian-Ebene projicirt zu denken und nur diese Projection ins Auge zu fassen.

Wenn die Erstreckung des Nivellements so gering ist, dass man für dieselbe die Polhöhe φ wie constant ansehen, also einen Mittelwerth an deren Stelle setzen kann, so verwandelt sich der Ausdruck für ε in

$$\varepsilon = \mu \sin 2\varphi \int_0^s h ds$$

d. i.

$$\varepsilon = \mu \sin 2\varphi \, . \, A$$

wo A nichts Anderes ist als die Area der auf die Meridian-Ebene projicirten Profilfläche des Nivellements, diese Area hinab bis zur idealen Meeresoberfläche genommen. Längere Nivellements kann man in Theile zerlegen, für deren jeden man eine constante mittlere Polhöhe zu Grunde legt.

Um den Effect dieser Rechnung an einem Beispiel zu zeigen, denken wir uns ein Nivellement von Como bis Constanz, d. i. ca. 200000 Meter, in einer mittleren Höhe von 1000 Meter über dem Meere ausgeführt. Dann beträgt die Area der Profilfläche 200 Millionen Quadratmeter, die mittlere Polhöhe ist $\varphi = 46^\circ\,45'$ und man findet: Wenn man in Como von der richtigen Höhe ausgeht, so muss die durch das Nivellement gefundene Höhe von Constanz um 0,217 Meter vergrössert werden. wenn man dagegen in Constanz von der richtigen Höhe ausgeht, so muss die aus dem Nivellement erhaltene Höhe von Como um 0,217 Meter verkleinert werden. Aus diesen Zahlen dürfte hervorgehen, dass die Nivellements der Schweiz einige Ursache haben, auf diese Correction Rücksicht zu nehmen, wenn sie einerseits von Italien und andererseits an Deutschland correct anknüpfen wollen.

Die Frage nach dem Schlussfehler eines Nivellementspolygons erledigt sich nun hierdurch von selbst. Nennt man A und A′ die auf die Meridian-Ebene projicirte Profilfläche der beiden den südlichsten und den nördlichsten Punkt des Polygons verbindenden Ketten, so wird der Schlussfehler

$$\mu \sin 2\varphi \, . \, (A - A')$$

wo $A - A'$ offenbar identisch ist mit der Area des auf die Meridian-Ebene projicirten Nivellementspolygons. Dieser Schlussfehler bleibt immer sehr klein. Setzt

man z. B. die letztgedachte Area gleich einer geographischen Quadratmeile, so beträgt für 45° Polhöhe, wo das Maximum eintritt, der Schlussfehler nur 0,060 Meter; Fälle von solcher Erheblichkeit dürften aber wohl kaum vorkommen.

Hannover, Febr. 1873. *Wittstein.*

Zur Theorie des geometrischen Nivellirens.

Der Aufsatz des Herrn *Zachariae* in No. 1916 der Astron. Nachr. veranlasst mich, darauf hinzuweisen, dass bereits im Jahre 1871 Herr *Th. Wand* in seinem lehrreichen Buche „Die Principien der mathematischen Physik und die Potentialtheorie etc." S. 129 bis 131 in erschöpfender Weise dargelegt hat, in welcher Weise der Einfluss der von der Kugelgestalt abweichenden Form der mathematischen Erdgestalt insbesondere und der Niveauflächen überhaupt Rechnung zu tragen ist. Daraus geht hervor, dass nicht die unmittelbaren Resultate zusammengesetzter geometrischer Nivellements vergleichbar sind, sondern nur die Summen der Producte aus der Schwerkraft in den Höhenunterschied der zwei Zielpunkte jeder Station. Die unmittelbaren Resultate sind nämlich Abstände von Niveauflächen; aber der Abstand zweier Niveauflächen ist eine Function des Orts, wo er gemessen wird. Dagegen ist die mechanische Arbeit, um aus einer Niveaufläche in die andere zu gelangen, unabhängig von der Lage des Wegs. Für zwei naheliegende Niveauflächen ist aber diese Arbeit gleich dem Product aus der Normalkraft (Schwerkraft) in den normalen Abstand dh, d. h. es ist für dieselben unabhängig vom Orte:

Schwerkraft . dh constant.

Abgesehen vom strengen Beweis leuchtet die Richtigkeit ein, wenn man sich der bekannten Sätze erinnert, dass einerseits die Bewegung auf einer Niveaufläche keine mechanische Arbeit erfordert, andrerseits die mechanische Arbeit nur von Anfangs- und Endlage abhängt, es daher bezüglich zu leistender Arbeit gleich sein muss, wie der Uebergang aus einer Niveaufläche in die andere genommen wird.

Die vollständige Reduction eines geometrischen Nivellements erfordert sonach noch die Kenntniss der Schwerkraft füs den ganzen Verlauf eines nivellirten Profils. Für die Reduction der unmittelbaren Ergebnisse wird es sich empfehlen, die Arbeit, welche zu Höhe unter 45° geogr. Breite am Meeresniveau entspricht, als Einheit einzuführen. Man hat alsdann für ein zusammengesetztes Nivellement:

(1) Reducirter Höhenunterschied $= \Sigma \frac{g}{g_{45}} h$,

worin h die Zielhöhendifferenz für 2 naheliegende von demselben Instrumentstande visirten Punkte,

g die Schwerkraft daselbst,

g_{45} die Schwerkraft am Meeresspiegel für 45° geogr. Br. bezeichnet, die Summe aber mit Rücksicht auf die Vorzeichen der h zu nehmen ist.

Handelt es sich nur um Nivellements auf einem begrenzten Theil der Erdoberfläche, so genügt es auch, anstatt auf g_{45} auf eine mittlere Schwerkraft dieses Theiles zu reduciren.

Im öconomischen Sinne interessiren nun in der That in der Regel nur die nach (1) reducirten Höhen, weil sie der mechanischen Arbeit proportional sind. Sollten für wissenschaftliche und technische Zwecke die linearen Höhen interessiren, so können diese ja leicht aus den reducirten Höhen durch umgekehrte Reduction erhalten werden.

Die Lothabweichung bedarf man zur Reduction der Nivellements nicht. Gleichwohl ist es möglich, wie ja auch Herr *Zachariae* gezeigt hat, sie dazu zu verwenden. Freilich nicht immer mit Vortheil. Wenigstens in dem Falle II der Betrachtung in No. 1916, über den Einfluss der sphäroidischen Gestalt der Niveauflächen, lässt dieselbe im Unklaren über die Abplattung der letzteren. Herr *Zachariae* nimmt constante Abplattung oder setzt das Verhältniss der Abstände zweier Niveauflächen am Pol und Aequator zu

299 : 300,

während es das umgekehrte Verhältniss der Schwerkräfte ist:

194 : 195

Man hat nämlich für die Schwerkraft in der geogr. Breite φ im Meeresniveau

$$g = g_{45} (1 - 0.00257 \cos 2\varphi),$$

woraus jenes Verhältniss sofort resultirt.

Nimmt man noch Rücksicht auf die Meereshöhe H eines Punktes im Parallel φ und sieht von Localanziehungen und also auch dem Emporsteigen des festen Landes über den Meeresspiegel ab, so wird

$$g = g_{45} (1 - 0.00257 \cos 2\varphi - 0.000000314 H).$$

Nivellirt man nun von einem Punkte im Parallel φ_1 bis zu einem Punkte im Parallel φ_2 und sind H_1 und H_2 die reducirten Meereshöhen von Anfangs- und Endpunkt, so wird

$$(2)\ H_2 - H_1 = \sum_{\varphi_1, H_1}^{\varphi_2, H_2} h (1 - 0.00257 \cos 2\varphi - 0.000000314 H),$$

worin die Summe sich auf alle Zielhöhendifferenzen h in den resp. geogr. Breiten φ und Meereshöhen H bezieht. Für das von Herrn *Zachariae* behandelte Beispiel eines Nivellements, welches in der Breite $\varphi_1 = \lambda - \frac{\triangle}{2}$ sich zunächst vom Meeresspiegel bis zur Höhe h_1 erhebt, darauf in der Niveaufläche bis zur Breite $\varphi_2 = \lambda + \frac{\triangle}{2}$ fortschreitet und hier bis zum Meeresniveau um h_2 herabgeführt wird, hat man, insofern der reducirte Gesammthöhenunterschied Null ist,

$$0 = \left\{ \begin{array}{l} h_1 (1 - 0.00257 \cos (2\lambda - \triangle) - 0.000000157\, h_1) \\ -h_2 (1 - 0.00257 \cos (2\lambda + \triangle) - 0.000000157\, h_2) \end{array} \right\}.$$

Hiernach ist, mit Weglassung kleiner Glieder, die Verbesserung des nach der gewöhnlichen Reduction gefundenen Höhenunterschieds $h_1 - h_2$ gleich

$$(3) \quad -0.00514 \sin 2\lambda \sin \triangle \frac{h_1 + h_2}{1}.$$

Dieser Ausdruck bezeichnet zugleich den maximalen Werth des sphäroidischen Schlussfehlers eines geschlossenen Nivellementspolygons, welches in üblicher Weise reducirt wird und dessen mittlere geogr. Breite gleich λ, dessen maximaler Breitenunterschied gleich $\triangle$ und dessen maximaler Höhenunterschied gleich $\frac{h_1 + h_2}{2}$ ist. Herr *Zachariae* wendet in seiner entsprechenden Formel (1) den Coefficienten $\alpha = \frac{1}{300}$ anstatt 0.0015 an.

Dass nächst der Rücksichtnahme auf die sphäroidische Gestalt der Erde die Berücksichtigung der Localanziehung für eine strenge Reduction nöthig ist, kann nicht zweifelhaft sein. Ich glaube aber, dass es weit genauer und bequemer ist, dabei sich der Bestimmung der Schwerkraft als derjenigen der Lothabweichung zu bedienen. Dies ist am auffallendsten für Nivellements in flachen Gegenden, wo die h in Formel (1) gering sind, also die Localanziehung zufolge der Gestalt der Formel (1) wenig oder keinen merkbaren Einfluss hat. Dagegen multiplicirt sich nach Formel (α) II des Herrn *Zachariae* die Lothabweichung in die horizontale Entfernung, muss also im flachen Terrain wie im Gebirge mit gleicher Sorgfalt bestimmt werden. Für ein geschlossenes Nivellement in flacher Gegend fallen bei Reduction nach Formel (1) die Einflüsse der Localanziehung Glied für Glied verschwindend aus; dagegen hebt sich nach Formel (α) II erst in der Gesammtsumme aller Glieder, die noch von derselben Localanziehung afficirt sind, deren Einfluss heraus.

Die practische Ausführung der strengen Reduction mittelst eigens zu dem Zwecke vorgenommener Pendelbeobachtungen halte ich für nicht allzubeschwerlich und kostspielig. Nimmt man im Maximum an, dass die Strecken zwischen zwei Pendelstationen nicht über 100m Höhe entfernt sind und verlangt, dass die Unsicherheit in der Bestimmung dieser Höhe ± 0.0001 ihres Betrages nicht überschreiten soll, so muss die Pendellänge auf eben diesen Betrag, d. i. also $\pm 0.1^{mm}$ genau bestimmt werden. Dies ist aber eine sehr geringe Genauigkeit für Pendelbeobachtungen, die also verhältnissmässig leicht erzielt werden kann.*) Es würde ein grosses Interesse haben, für das Alpenpolygon die strenge Reduction ausgeführt zu sehen — nicht blos des Schlussfehlers wegen, sondern um zu erfahren, wie gross die Reduction an der grössten Höhe des Alpenübergangs wird.

Zum Schlusse bemerke i.h, dass ich im Vorstehenden, ebenso wie Herr *Zachariae,* vorausgesetzt habe, dass die Abstände vom Instrument nach beiden Zielpunkten beim geometrischen Nivelliren so kurz genommen seien, dass die ungleiche Krümmung der Niveaufläche nach beiden Zielpunkten auf die Zielhöhendifferenz einflusslos sei.

Aachen, 20. Febr. 1873. *F. R. Helmert.*

Oppositions-Ephemeride des Planeten (100) Hecate.

12h Berl. Zt.	α app. (100)	Diff.	δ app. (100)	Diff.	log $\triangle$	Aberr.-Zeit
1873 Mai 15	17h 27m 23s.86		−15° 15′ 16″2		0.26548	15m 17s.4
		−33.s36		+52″6		
16	17 26 50.50		−15 14 23.6		0.26377	15 13 8
		−34.58		+50.2		
17	17 26 15.92		−15 13 33.4		0.26212	15 10.3
		−35.76		+47.8		
18	17 25 40.16		−15 12 45.6		0.26052	15 6.9
		−36.92		+45.3		
19	17 25 3.24		−15 12 0.3		0.25895	15 3.7
		−38.03		+42.7		

*) Verf. vermag nicht zu beurtheilen, ob für die Bestimmung der relativen Grösse der Schwerkraft zu vorliegendem Zwecke die Benutzung von Federkraft statt Pendelbeobachtung ausreichend und vortheilhaft wäre.

12h Berl. Zt.		α app. (100)	Diff.	δ app (100)	Diff.	log △	Aberr.-Zt.
1873 Mai	20	17h 24m 25s.21		−15° 11′ 17″6		0.25744	15m 0s.6
	21	17 23 46.11	−39s.10	−15 10 37.4	+ 40″2	0.25599	14 57.5
	22	17 23 5.97	−40.14	−15 9 59.9	+ 37.5	0.25459	14 54.6
	23	17 22 24.83	−41.14	−15 9 25.2	+ 34.7	0.25324	14 51.9
	24	17 21 42.74	−42.09	−15 8 53.3	+ 31.9	0.25145	14 49 3
	25	17 20 59.75	−42.99	−15 8 24.4	+ 28.9	0.25072	14 46.7
	26	17 20 15.91	−43.84	−15 7 58.5	+ 25.9	0.24955	14 44.3
	27	17 19 31.25	−44.66	−15 7 35.6	+ 22.9	0.24843	14 42.0
	28	17 18 45.83	−45.42	−15 7 15.8	+ 19.8	0.24738	14 39.9
	29	17 17 59.73	−46.10	−15 6 59.3	+ 16.5	0.24639	14 37.9
	30	17 17 12.58	−46.75	−15 6 46.1	+ 13.2	0.24546	14 36.1
	31	17 16 25.63	−47.35	−15 6 36.2	+ 9.9	0.24459	14 34.3
Juni	1	17 15 37.75	−47.88	−15 6 29.7	+ 6.5	0.24378	14 32.7
	2	17 14 40.38	−48.37	−15 6 26.6	+ 3.1	0.24304	14 31.2
	3	17 14 0.59	−48.79	−15 6 26.9	− 0.3	0.24237	14 29.9
	4	17 13 11.43	−49.16	−15 6 30.8	− 3.9	0.24176	14 28.6
	5	17 12 21.96	−49.47	−15 6 38.2	− 7.4	0.24122	14 27.5
	6	17 11 32.24	−49.72	−15 6 49.3	− 11.1	0.24074	14 26.5
	7	17 10 42.32	−49.92	−15 7 4.0	− 14.7	0.24033	14 25.7
	8	17 9 52.27	−50.05	−15 7 22.4	− 18.4	0.23998	14 25.0
☌	9	17 9 2.14	−50.13	−15 7 44.5	− 22.1	0.23970	14 24.5
	10	17 8 11.97	−50.17	−15 8 10.4	− 25.9	0.23948	14 24.0
	11	17 7 21.83	−50.14	−15 8 40.1	− 29.7	0.23933	14 23.7
	12	17 6 31.78	−50.05	−15 9 13.5	− 33.4	0.23925	14 23 6
	13	17 5 41.87	−49.91	−15 9 50.7	− 37.2	0.23923	14 23.5
	14	17 4 52.16	−49.71	−15 10 31.9	− 41.2	0.23928	14 23.7
	15	17 4 2.71	−49.45	−15 11 17.0	− 45.1	0.23940	14 23.9
	16	17 3 13.57	−49.14	−15 12 5.9	− 48.9	0.23958	14 24.2
	17	17 2 24.80	−48.77	−15 12 58.8	− 52.9	0.23983	14 24.7
	18	17 1 36.45	−48.35	−15 13 55.7	− 56.9	0.24014	14 25.3
	19	17 0 48.58	−47.87	−15 14 56.6	−1′ 0.9	0.24051	14 26.1
	20	17 0 1.25	−47.33	−15 16 1.6	−1 5.0	0.24095	14 27.0
	21	16 59 14.52	−46.73	−15 17 10.7	−1 9.1	0.24146	14 28.0
	22	16 58 28.46	−46.08	−15 18 23.8	−1 13.1	0.24202	14 29.2
	23	16 57 43.08	−45.36	−15 19 41.1	−1 17.3	0.24264	14 30.4
	24	16 56 58.49	−44.59	−15 21 2.5	−1 21.4	0.24333	14 31.7

Leipziger Meridianbeobachtungen des Planeten (129).

1873	M. Z. Leipzig.	Schb. α (129)	Fäden	Scheinb. δ (129)	log f. p.	Grösse.	Bemerkungen.
März 24	8h 40m 4s	8h 49m 27s.73	10	+20° 13′ 42″7	0.661	10m5	
25	8 36 4	8 49 23.85	8	20 16 52.4	0.661	(11.5)	sehr unsicher wegen Schwäche
29	8 20 19	8 49 22.23	10	20 27 59.1	0.659	9.8	
April 1	8 8 46	8 49 37.48	10	20 34 55.3	0.657	10.5	schwach im hellen Feld.
3	8 1 12	8 49 55.44	10	+20 38 50.1	0.656	10.5	

R. Engelmann.

Mittlere Oerter einiger Vergleichsterne für 1873.0.

Grösse	Mittl. α 1873.3	Mittl. δ	Beob.	Grösse	Mittl. α 1873.0	Mittl. δ	Beob.
9m0	8h 48m 8s.55	+ 20° 10′ 56″.9	2	9m0	9h 1m 44s.32	+ 16° 55′ 56s.4	2
9.0	8 50 27.34	+ 20 3 48.9	2	8.4	9 5 35.12	+ 17 2 42.7	3
9.0	8 51 37.01	+ 19 28 44.2	2	7.5	9 14 14.49	+ 15 54 33.4	2
8.7	9 0 34.19	+ 14 32 41.2	2	9.2	9 17 12.04	− 15 45 21.4	2
8.5	9 1 28.34	+ 17 12 47.8	2	Leipzig 1873, Apr. 16.		*R. Engelmann.*	

Nébuleuses découvertes et observées à l'observatoire de Marseille par E. Stephan.

Positions moyennes pour 1872.0.

* de Comp.	AR.	P	Description sommaire
a	17h 8m 43s.47	49° 35′ 12″.7	e. e. F. — * 13. précède de 0s.5 (à peine observable)
b	19 13 1.20	44 13 29.5	e. e. F. — (à peine observable)
c	20 29 39.26	95 3 43.4	e. e. F. — m. E. — Vap. — i. R. — Lég. cond. au C. —
d	21 15 39.42	51 22 12.1	e. P. — e. F. — R. — * ex. petite se progette sur la néb. près du centre
e	21 35 8.32	97 17 28.6	e. e. P. — e. e. F. — R. — Cond. au C.
f	21 38 13.63	94 11 26.4	e. P. — e. F. — R. — Cond. au C., — mais pas de P. B.
g	21 56 51.38	79 24 33.9	t. P. — t. F. — R. — g. B. M.
h	22 6 1.66	5 1 54 33.7	e. P. — e. F. — R. — Lég. Cond. au C.
h	22 6 18.68	51 55 57.3	e. P. — e. F. — R. — Lég. Cond. au C. (un peu moins faible que la précédente)
i	22 9 58.40	71 24 17.1	t. F. — I — E. du S. au N. (1′ sur 0′.3) — * 10. en contact au S. —
k	22 10 15.95	74 9 57.9	e. e. P — e. e. F — R — Cond. au C.
l	22 22 32.07	60 21 41.8	P. — e. e. F — Ov — Lég. Cond. au C — p. * projetée près du bord
m	22 29 41.06	55 51 16.1	e. e. P — e. F — R — Cond. au C.
n	22 32 24.05	55 9 55.7	e. P — e. F (à peine observable) — Vap — Lég. Cond. au C. —
n	22 32 55.30	55 7 27.2	e. e. P — e. e. F — I all — Cond. excentrique.

Abréviations.

e. P. . excessivement petite	t. P. . très petite	Vap. . Aspect voporeux
e. e. P. . excessivement excessivement petite	t. F. . très faible	T. B. . point brillant
e. F. . excessivement faible	R. . Ronde	Cond. au C. . Condensation au centre
e. e. F. . excessivement excessivement faible	i. R. . irrégulièrement ronde	Ov. . Ovoïde
E. . Etendue	I. . Irrégulière	All. . Allongée
m. E. . modérément étendue	g. B. M. . graduellement brillante des bords au centre	

Etoiles de Comparaison.

Positions moyennes adoptées pour 1872.0.

	AR	P		AR	P
a 93 W.H. XVII (8.9) N.C	17h 4m34s.74	49°40′ 9″.4	h 4697 Arg. Z + 38 (9.3)	22h 4m46s.80	51°53′ 7″.5
b 2852 Arg. Z + 45° (9.4)	19 8 35.00	44 11 25.8	i 43557 Lalande (8)	22 12 54.35	71 21 9.4
c 697 W.H. XX (9) A. C	20 28 22.59	95 1 56.1	k 218 W.H. XXII (7.8) A.C	22 11 53.49	74 14 57.0
d 311 W.H. XXI (9) N. C	21 13 54.35	51 22 34.2	l 354 W.H. XXII (8) N.C	22 16 41.26	60 17 16.6
e 778 W.H. XXI (8) A. C	21 33 36.40	97 23 31.5	m 4721 Arg. Z + 34° (9.5)	22 29 3.90	55 48 28.0
f 730 W.H. XXI (9) A. C	21 31 58.74	94 9 29.6	n 791 W.H. XXII (9) N.C	22 34 27.21	55 6 31.1
g 4677 Arg. Z + 10° (9.0)	21 55 48.20	79 28 8.3			

Inhalt:

(Zu No. 1939): Elemente der Helena. 289. — Elemente und Ephemeride von (129) Antigone. Von Dr *R. Engelmann.* 289. — Ueber den Schlussfehler grosser Nivellements. Von Prof. Dr. *Wittstein.* 291. — Zur Theorie des geometrischen Nivellirens. Von Prof. *F. R. Helmert.* 297. — Oppositions-Ephemeride des Planeten (100) Hecate. 299. — Leipziger Meridianbeobachtungen des Planeten (129) Von *R. Engelmann.* 301. — Mittlere Oerter einiger Vergleichsterne für 1873.0. Von *R. Engelmann.* 303. — Nébuleuses découvertes et observées à l'observatoire de Marseille par *E. Stephan.* 303.

Kiel 1873. Mai 17.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

FOREIGN BODL: LIB. PERIODICAL

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 81. **No. 1940.** 20.

Ueber das Problem, aus dem Breiten- und dem Längenunterschiede zweier Oerter auf dem Erdsphäroid, ihre Entfernung und die gegenseitigen Azimuthe zu berechnen.

Vor Kurzem habe ich die verschiedenen Lösungen dieses Problems etwas genau in ihrer Anwendung untersucht; mit dem Zweck eine zugleich einfache und für die grössten Entfernungen primärer Punkte genaue Methode zu finden. Bei der Topographie kommt meistens nur der Fall vor, dass die Berechnung für zwei secundäre Punkte gemacht wird, die nicht zu demselben Dreieck des Netzes gehören; für diesen Fall können die Formeln sehr einfach werden, doch auch für die grössten bei Triangulationen vorkommenden Entfernungen kann die Berechnung ziemlich kurz und genau gemacht werden.

Ich habe diese Untersuchungen in einem Aufsatz mitgetheilt, der im XXXII. Theil der von der hiesigen „Koninklyke Natuurkundige Vereeniging" publicirten „Natuurkundig Tydschrift" erscheinen wird, und erlaube mir hier in gedrängter Kürze die Resultate mitzutheilen, indem ich hoffe, dass sie für Geodäten nicht ohne alles Interesse sein werden.

Ich nenne:

die zwei Punkte	A u. C
den Halbmesser des Equators	a
die Excentricität des Meridians	e
die geogr. Breiten der beiden Punkte	B u. B′
die Normale bis zur Umdrehungsaxe	N u. N′
den Krümmungshalbmesser im Meridian für die Breite $\frac{1}{2}$ (B + B′)	R
die Azimuthe	A u. A′
den Längenunterschied	L
die Entfernung in Secunden	k
„ „ „ Metern	K

Da nur von Normalen bis zur Umdrehungsaxe die Rede sein wird, werden diese kurzweg Normalen genannt werden. Die Azimuthe werden auf der nördlichen Hemisphäre von Süden, auf der südlichen Hemisphäre von Norden an gezählt und zwar in der Richtung, in welcher die Längen wachsen.

Das Problem ist in den Handbüchern von *Puissant* und *Francoeur* wirklich nachlässig behandelt. Die Formeln werden aus den für das umgekehrte Problem gültigen abgeleitet, dabei aber nur die Glieder zweiter Ordnung berücksichtigt. Die Folge ist natürlich, dass bei Anwendung auf mittelmässige primäre Entfernungen, die Rechnung nicht völlig schliesst, es wird dies auch bei den Beispielen eingestanden, jedoch auf die Kleinheit der Fehler hingewiesen. Dass diese Fehler aber in einzelnen Fällen ziemlich gross werden können, wird aus dem Folgenden hervorgehen. In den bei *Francoeur* und *Puissant* vorkommenden Formeln wird die Genauigkeit noch dadurch beeinträchtigt, dass im Zähler der Formel für $\operatorname{tg} A \ldots (1 + e^2 \cos^2 B)$ vorkommt, wo es richtiger $1 + (e^2 + e^4) \cos B$ sein würde.

Ich habe anfänglich untersucht, wie diese Formeln geändert und was ihnen zugefügt werden müsste, damit auch die Glieder dritter Ordnung mitgenommen würden. Indem ich also den von den genannten Mathematikern eingeschlagenen Weg weiter verfolgte, betrachtete ich die Glieder dritter Ordnung in den für das umgekehrte Problem gültigen Reihen als Differentiale der Glieder erster Ordnung. So erhielt ich:

$$A = \operatorname{Arc\,tg} \frac{\frac{N'}{R} L \cos B'}{B - B' - \frac{1}{2}\frac{N'^2}{NR} L^2 \sin 1'' \cos^2 B' \operatorname{tg} B} - \frac{\sin 2A}{\sin 12''} \cdot \frac{K^2}{N'^2} (Q \sin^2 A - 1)$$

oder auch

$$A = \text{Arc tg}\ \frac{L \cos B' \left\{1 + (e^2 + e^4)\ \cos^2 [B - \frac{1}{3}(B - B')]\right\}}{B - B' - \frac{1}{2} L^2 \sin 1'' \cos^2 B' \operatorname{tg} B \left\{1 + e^2 \cos^2 [B + \frac{1}{3}(B - B')]\right\}} - \frac{\sin 2A}{\sin 1''} \frac{K^2}{N'^2} (Q \sin^2 A - 1)$$

und

$$K = \frac{N' \cos B' L \sin 1''}{\sin A} + \frac{1}{6} \frac{K^3}{N'^2} \sin^2 A\ (Q \cos^2 A - \operatorname{tg}^2 B') \quad \ldots\ldots\ldots (1)$$

wo $Q = 2 + \operatorname{tg}^2 B' + 3 \operatorname{tg}^2 B$ ist.

Im Nenner des ersten Gliedes von (1) kann man für den Multiplicator von $\frac{1}{2} L^2 \sin 1'' \cos^2 B' \operatorname{tg} B$ auch den schon berechneten von $L \cos B'$ im Zähler nehmen, denn man braucht davon nur zwei oder drei Decimalen.

Der Einfluss der zweiten Glieder dieser Formeln erhel aus Täfelchen, die ich für $B = 0^0$, 20^0, 40^0 und 60^0 b rechnet habe, und von denen ich hier die zwei letzte angebe.

Zweites Glied von A, für $k = 1^0$
(der zweiten Potenz von k proportional)

	$B = 40^0$ A =	Zweites Glied von A	$B = 60^0$ A =	Zweites Glied von A
	0^0 und 180^0	0″0	0^0 und 180^0	0″0
Maximum	$14^0.8$ „ $194^0.8$	+ 1.8	$8^0.75$ „ $188^0.75$	+ 1.1
	$27^0.2$ „ $207^0.2$	0.0	$15^0.5$ „ $195^0.5$	0.0
Minimum	$62^0.7$ „ $242^0.7$	—12.0	$60^0.9$ „ $240^0.9$	—43.0
	90^0 „ 270^0	0.0	90^0 „ 270^0	0.0
Maximum	$117^0.3$ „ $297^0.3$	+12.0	$119^0.1$ „ $299^0.1$	+43 0
	$152^0.8$ „ $332^0.8$	0.0	$164^0.5$ „ $344^0.5$	0.0
Minimum	$165^0.2$ „ $345^0.2$	— 1.8	$171^0.25$ „ $351^0.25$	— 1.1
	180^0 „ 360^0	0.0	180^0 „ 360^0	0.0

Zweites Glied von k, für $k = 1^0$
(der dritten Potenz von k proportional)

	$B = 40^0$ A =	Zweites Glied von k	$B = 60^0$ A =	Zweites Glied von k
	0^0 und 180^0	0ᵐ0	0^0 und 180^0	0ᵐ0
Maximum	$40^0.8$ „ $220^0.8$	+ 5.0	$38^0.8$ „ $218^0.8$	+12.3
	$80^0.0$ „ $260^0.0$	0.0	$82^0.9$ „ $262^0.9$	0.0
Minimum	90^0 „ 270^0	+ 4.0	90^0 „ 270^0	—17.0
	$100^0.0$ „ $280^0.0$	0.0	$97^0.1$ „ $277^0.1$	0.0
Maximum	$139^0.2$ „ $319^0.2$	+ 5.0	$141^0.2$ „ $321^0.2$	+12.3
	180^0 „ 360^0	0.0	180^0 „ 360^0	0.0

Man sieht also, dass auch für eine Entfernung $k = \frac{1}{2}^0 = 55000$ Metern, diese Glieder merkbar werden können. Ob bei einer Breite $= 60^0$ und grossen Entfernungen die folgenden Glieder gänzlich vernachlässigt werden können, müsste noch besonders untersucht werden.

Für die Umkehrung des Azimuths findet man bei den genannten Schriftstellern die Formel

$$180^0 + A - A' = L \frac{\sin \frac{1}{2}(B + B')}{\cos \frac{1}{2}(B - B')}$$

Es ist hier aber zu bemerken, dass das umgek Problem in der Weise gelöst ist, dass erst im Dr auf der Hülfskugel, aus der Breite B des ersten Pun dem Azimuth A und der Entfernung K, der Bre unterschied auf der Hülfskugel, und nachher, d Multiplication mit $\frac{N}{R}$, der Breitenunterschied auf Sphäroide berechnet ist. Es muss also auf der H kugel bei der Berechnung der sogenannten Conve

der Meridiane, d. h. $180^0 + A - A'$, nicht angenommen werden $B - B'$ sondern $\frac{N}{R}(B - B')$.

Beachtet man noch, dass in der ursprünglichen Formel statt $180^0 + A - A'$ und L, die Tangenten der halben Winkel vorkommen, so kommem dem zweiten Theile der obigen Gleichung im Ganzen noch die folgenden Glieder hinzu, wo $b = \frac{1}{2}(B + B')$ ist:

$$\left.\begin{array}{l} + \frac{1}{2} e^2 (B - B') L \cos^2 b \sin 1'' \\ - \frac{1}{4} e^2 (B - B')^2 L \sin b \cos^2 b \sin^2 1'' \\ + \frac{1}{12} \operatorname{tg} b\, L^3 \cos^3 b \sin^2 1'' \end{array}\right\} \ldots (2)$$

Bei einer Entfernung von $K = 1^0$ sind diese Glieder im Maximo

das erste Glied $\pm 0''105 \cos^2 b$,
„ zweite „ $\pm 0.0007 \sin b \cos b$,
„ dritte „ $\pm 0.091 \operatorname{tg} b$.

Das zweite ist also immer, dass erste und dritte nicht immer zu vernachlässigen, wenn man Zehntelsecunden ansetzt.

Eine zweite, einfachere und elegantere Lösung wird durch Anwendung des *Hansen*'schen Princips, vorläufig an durch die Normale des Punktes A und den zweiten Punkt gehenden Vertikalschnitt, statt der geodätischen Linie zu nehmen, gefunden. Prof. *Hansen* behandelt in seinen „Geodätischen Untersuchungen" dieses Problem erst ohne Rücksicht auf die Grösse der Entfernung, vereinfacht dann die Formeln für eine kleine Entfernung, und gibt endlich ein Beispiel wo diese 2^0 beträgt. Die Lösung dieses Beispiels kann aber beträchtlich kürzer gemacht werden; man kann nämlich die Berechnung der reducirten Breiten vermeiden, und zweitens für die Reduction des Kreisbogens auf den elliptischen Bogen eine sehr einfache Form finden; während letztere in allen Fällen unmerklich von der geodätischen Linie abweicht. Um dem Gebrauch der trigonometrischen Linien der hier in Betracht kommenden Bogen zu entgehen, wendet Prof. *Hansen* stets die Reihen-Entwicklung an. In den folgenden Formeln sind statt dieser die Gleichungen

$$\sin x = x\,(\sec x)^{-1/3}$$
$$\operatorname{tg} x = x\,(\sec x)^{2/3}$$
$$\log \sec \tfrac{1}{2} x = \tfrac{1}{4} \log \sec x$$

benutzt. Die erste und zweite geben erst für $x = 3^0 15'$, die dritte für $x = 3^0 33'$ einen Fehler einer Einheit in der siebenten Decimalstelle des Logarithmus, was also die hier vorkommenden Grenzen weit übertrifft. Die Logarithmen der Secanten enthalten nur einige Einheiten der letzten Decimalstellen und werden aus den Log. cos Tafeln unmittelbar entnommen, und so glaube ich dass dem folgenden Formelnsysteme die Bequemlichkeit nicht abgesprochen werden kann.

$$\left.\begin{array}{l} B'' - B' = \dfrac{e^2 (B - B') \cos B' \cos \frac{1}{2}(B + B') \left[1 + e^2 \sin B' \sin \frac{1}{2}(B + B')\right]}{[\sec (B - B')]^{1/12}} \\ B_m = \frac{1}{2}(B + B'') \\ \operatorname{tg} A_m = \dfrac{L}{\beta} \cos B_m (\sec L)^{\frac{1}{6}} (\sec \beta)^{1/12} \\ \alpha = \frac{1}{2} L \sin B_m (\sec L)^{\frac{1}{6}} (\sec \beta)^{\frac{1}{4}} (\sec \alpha)^{-\frac{3}{3}} \\ A = A_m + \alpha \\ A' = A_m + 180^0 - \alpha \\ k = \dfrac{\cos B''}{\sin A} (\sec L)^{-\frac{1}{3}} \quad (\sec k)^{\frac{1}{3}} \\ N = \dfrac{\alpha}{(1 - e^2 \sin^2 B)^{1/2}} \\ K = N k \sin 1'' \end{array}\right\} \ldots\ldots (3)$$

Die Log. von $(\sec \alpha)^{-\frac{3}{3}}$ und $(\sec k)$ werden selbstverständlich erst angesetzt, nachdem durch Addition der vorderen Decimalen ein genäherter Werth von α und k erhalten ist.

Die erste Formel kann nach der *Hansen*'schen Art auch so geschrieben werden

$$\log (B'' - B') = \log \frac{e^2 (B - B') \cos B' \cos \frac{1}{2}(B + B')}{[\sec (B - B')]^{1/12}} + M e^2 \sin B' \sin \tfrac{1}{2}(B + B)' \qquad (4)$$

nach Umständen der Nenner im ersten Gliede $= 1$, und für $\frac{1}{2}(B + B')$, B' genommen werden kann.

Bemerkenswerth ist, dass wenn man A oder A' gesondert bedarf, eine der trigonometrischen Grundformeln sogleich giebt:

$$\left.\begin{aligned} \operatorname{tg} A &= \frac{L\cos B''(\sec L)^{-\frac{1}{3}}}{\beta(\sec\beta)^{-\frac{1}{3}} - \frac{1}{2}L^2\sin B\cos B''\sin 1''} \\ \text{und} \\ \operatorname{tg} A' &= \frac{L\cos B(\sec L)^{-\frac{1}{3}}}{\beta(\sec\beta)^{-\frac{1}{3}} + \frac{1}{2}L^2\sin B''\cos B\sin 1''} \end{aligned}\right\} \quad \ldots . (5)$$

welche dieselbe Form haben, als die *Francoeur*'sche Formel, aber völlig genau sind.

Nimmt man den Vertikalschnitt durch die Normale des Punktes A an, so ist der gefundene Winkel A das wirkliche Azimuth, das in nördlichen Breiten durch den Polarstern, hier am Besten durch Aequatorialsterne im Osten oder Westen gefunden wird, und welches wir nach *Hansen* das „astronomische" nennen werden. A′ ist aber nicht das astronomische Azimuth des Punktes A auf dem Horizont von C; dann müsste auch der Vertikalschnitt durch die Normale von C gezogen werden.

Die Polardistanzen werden also beide geändert, und zwar nach einerlei Seite, nämlich die des ersten Punktes um

$$d.(90^0 - B) = e^2(B - B')\cos\frac{B+B'}{2}\cos B$$

die des zweiten Punktes um

$$d.(90^0 - B'') = e^2(B - B')\cos\frac{B+B'}{2}\cos B'$$

und somit findet man durch die Differentialformeln der Trigonometrie:

$$\left.\begin{aligned} dA' = &+\frac{1}{2}e^2k^2\cos B'\cos\frac{B+B'}{2}\sin A'\cos A'\sin 1'' \\ &-e^4k\sin B'\cos B'\cos^2\frac{B+B'}{2}\sin A'\cos^2 A' \end{aligned}\right\} \ldots (6)$$

Für $k = 3600''$ ist vom zweiten Theile dieser Gleichung das erste Glied ein Maximum bei $B = 0$ und $A = 45^0, 135^0, 225^0$ und 315^0; und beträgt dann $\pm 0''.105$, während das zweite Glied ein Maximum wird bei $B = 30^0$ und $A = 35^0\ 16'$ u. s. w. $= \operatorname{arc}\sin\frac{1}{3}\sqrt{3}$ und dann $\pm 0''.020$ beträgt.

Die oben gefundene Zahl K ist noch auf den elliptischen Bogen zu reduciren. Bis jetzt ist sie das Maass des Kreisbogens auf der mit der Normale von A beschriebenen Hülfskugel. Der elliptische Bogen ist aber so klein, dass er auch wie ein Kreisbogen betrachtet werden kann. Auf der Normale von A sei Q das Krümmungscentrum des Bogens AC: der Winkel $AQC = k'$; der Krümmungshalbmesser $AQ = CQ = r$; so wird der Unterschied $AC - AC'$ gesucht. Es sei M der Durchschnittspunkt der Normale mit der Umdrehungsaxe, so hat man im Dreieck CQM

$$\sin C = \frac{N-r}{r}\sin k \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots (7)$$

$$k' = k + C$$

Der berechnete Bogen $AC_1 = Nk\sin 1''$
„ gesuchte „ $AC = rk'\sin 1''$
Also die Correction $AC - AC_1 = (rk' - Nk)\sin 1''$
$= [rC - (N-r)k]\sin 1''$

oder nach (7) C entwickelnd

$$= -\frac{1}{6}(N-r)\frac{K^3}{N^3}$$

Nennt man R_0 den Krümmungshalbmesser im Meridian, so ist

$$r = \frac{R_0 N}{R_0\sin^2 A + N\cos^2 A}$$

und hieraus

$$N - r = N e^2\cos^2 B\cos^2 A \ldots$$

also die Reduction des Bogens K

$$= -\frac{1}{6}e^2 K k^2\cos^2 B\cos^2 A\sin^2 1'' \quad \ldots (8)$$

Für einen Werth $k = 1^0$ ist der grösste Werth dieser Correction

$$= -\frac{1}{900}\times 111000\times\frac{1}{3282} = -0.037 \text{ Meter},$$

also sogar bei den grössten primären Distanzen nur zu berücksichtigen, wenn man die Centimeter mit aufnimmt.

Die ersten Glieder der Reductionen von A und A′ auf die geodätischen Azimuthe sind nach *Hansen* wie folgt:

$$\left.\begin{aligned} &\text{für A, } -\tfrac{1}{6}e^2k^2\cos^2\beta'\sin A\cos A\sin 1'' \\ &\text{für A', } +\tfrac{1}{3}e^2k^2\cos^2\beta'\sin A\cos A\sin 1'' \end{aligned}\right\} \ldots . (9)$$

wo

$$\operatorname{tg}\beta' = \frac{b}{a}\operatorname{tg} B$$

ist, und β' die reducirte Breite des Punktes A genannt wird.

In Gliedern dieser Ordnung können aber β', B, und $\frac{1}{2}(B+B')$, wie auch A und A′ mit einander verwechselt werden; nennt man also

$$\frac{1}{6}e^2k^2\cos^2 B\cos A\sin 1'' = p$$

so ist die Correction:

$$\left.\begin{aligned} &\text{für A} \ldots -p\sin A, \\ &\text{für A'} \ldots +2p\sin A \\ &\text{für K} \ldots -pK\cos A\sin 1''; \end{aligned}\right\} \ldots (10)$$

wenn man aber statt der geodätischen Linie die Vertikalenschnitte nimmt, so ist das Hauptglied der Correction von A′, $+3p\sin A$.

Als ein Beispiel, dass aber die gestellten Grenze schon überschreitet, nehmen wir

$B = 3^0\ 13'\ 6''.9$ Süd
$B' = 2\ \ 0\ 57.15$
$L = 1\ \ 1\ 50.85$ West.

Nach *Bessel* wird angenommen

$$\log a = 6.8046435$$
$$\log e = 8.9122052 - 10.$$

Die *Francoeur*'schen Formeln geben

$$\operatorname{tg} A = \frac{(3.5720845)}{4329''.75 - 1''.887.}$$

wo im Zähler schon der Logarithmus steht, also

$$A = 40^0\ 46'\ 52''.16 \quad (N.\ W)$$

weiter

$$\log N' = 6.8046452$$
$$k = 175549.0 \text{ Meter.}$$

Endlich durch die oben genannte Formel

$$A' = 220^0\ 44'\ 2''.7.$$

Nach unserm ersten Formelsystem (1) hat man

$$Q = 2.01073$$
$$A = 40^0\ 46'\ 57''.02 + 1.83 = 40^0\ 46'\ 58''.85$$
$$K = 175543.81 + 10.89 = 175554.70$$
$$A' = 220^0\ 44'\ 9''.39.$$

Nach dem zweiten System (3) und (4) wird gefunden

$$B'' - B' = 28''.8501$$
$$B'' = 2^0\ 1'\ 26''.0001$$

also

$$B_m = 2^0\ 37'\ 16''.450$$
$$\beta = 4300''.8999$$

weiter

$$A = A_m + \alpha = 40^0\ 46'\ 59''.062 \quad (N.\ W.)$$
$$A' = A_m + 180^0 - \alpha = 220\ 44\ 9.338$$
$$K = 175554.84.$$

Für die Reduction von K von der Kugel auf das Sphäroid, und für die von den gefundenen Azimuthen zu den geodätischen, findet man durch die Formeln (9):

$$dK = -0^m08$$
$$dA = -0''.086$$
$$dA' = +0.172.$$

Während nach (6) die Reduction von A' zum astronomischen Azimuth im Punkte B wird:

$$= +0''.258 - 0.003 = +0''.255$$

Wir erhalten also:

	Astronomisch	Geodätisch	
A =	40° 46' 59''.06	58''.98	K = 175554.76
A' =	220 44 9.59	9.51	

Die letzte Berechnung ist ganz genau, soweit es mit 7 Decimalstellen möglich ist. Die *Francoeur*'schen Formeln gaben die Fehler:

in A : $-7''.0$
in A' : -6.5
in K : -5.7 Meter

indem die Formeln (1) noch übrig lassen:

in A : $-0''.13$
in A' : -0.12
in K : -0.06.

Ein zweites Beispiel, dass aber ebenfalls die Grenzen einer bei Triangulationen vorkommenden Entfernung überschreitet, entnehme ich den „Geodätischen Untersuchungen" von Prof. *Hansen*. Es sei

$$B = 20^0\ 0'\ 0''.000$$
$$B' = 18\ 15\ 18.417$$
$$L = 1\ 3\ 8.983.$$

Das Azimuth A am ersten Punkte soll 30° und die Entfernung 2° des Equators oder 114217.04 Toisen betragen.

Das erste System (1) gibt:

$$A = 29^0\ 59'\ 53''.08 + 6''.77 = 29^0\ 59'\ 59''.85$$
$$K = 114206.81 + 10.26 = 114217.07 \text{ Toisen}$$

das zweite, (3) resp. (5); (4) und (10); geodätisch

$$A = 30^0\ 0'\ 0''.08 - 0''.11 = 29^0 59'\ 59''.97$$
$$A' = 209\ 39\ 18.04 + 0.21 = 209\ 39\ 18.25$$
$$K = 114217^t.\ 11 - 0^t.10 = 114217{,}01 \text{ Toisen,}$$

d. h. mit dem a priori bekannten Resultate Unterschiede, die bei einer Berechnung mit 7 Decimalstellen nicht verbürgt werden können. Astronomisch finden wir $A = 30^0\ 0'\ 0''.08$ und $A' = 209^0\ 39'\ 18''.36$.

Ist die Entfernung zwischen den zwei Punkten in engeren Grenzen eingeschlossen, wie bei secundären Dreiecken, deren Seiten auf Java durchschnittlich 15000 Meter betragen, so kann das letzte Formelsystem merklich vereinfacht werden. Nur auf sehr hohen Breiten würde die sec L noch einigen Einfluss haben können, im Allgemeinen aber können alle die Secanten = 1 gesetzt und in der ersten Gleichung das Glied, welches in $e^4(B-B')$ multiplicirt ist, vernachlässigt werden.

Es wird dann:

$$\left.\begin{aligned} B'' - B' &= e^2 (B - B') \cos^2 \tfrac{1}{2} (B + B') \\ B_m &= \tfrac{1}{2} (B + B'') \\ \operatorname{tg} A_m &= \frac{L}{\beta} \cos B_m \\ \alpha &= \tfrac{1}{2} L \sin B_m \\ A &= A_m + \alpha \\ A' &= A_m + 180^0 - \alpha \\ k &= L \frac{\cos B''}{\sin A} = L \frac{\cos B}{\sin A'} \\ K &= N k \sin 1'' \end{aligned}\right\} \quad \ldots \quad (11)$$

Braucht man die beiden Azimuthe nicht zu kennen, und verlangt man also blos die Entfernung K, so kann man die Berechnung von α vermeiden. Nimmt man nämlich das geometrische Mittel zwischen den beiden für k gefundenen Werthen, so findet man nach einiger Reduction:

$$\left.\begin{array}{l} k = \text{entweder } L\,\dfrac{\cos B_m}{\sin A_m} \\ \quad = \text{oder } \qquad \dfrac{B}{\cos A_m} \end{array}\right\} \times [1 + \tfrac{1}{8} k^2 \sin^2 1'' (\sin^2 A_m \operatorname{tg}^2 B_m - \cos^2 A_m)] \quad \ldots \quad (12)$$

Der Factor von $\frac{1}{8} K^2 \sin^2 1''$ hat für alle Breiten seinen grössten negativen Werth, nämlich -1, bei $A_m = 0$, und seinen grössten positiven Werth, nämlich $= \operatorname{tg}^2 B_m$, bei $A_m = 90^0$; selbst bei $B_m = 60^0$ ist also der grösste Werth des ganzen Factors von $L \frac{\cos B_m}{\sin A_m}$ nur $= 1 + \frac{3}{8} k^2 \sin^2 1''$.

Für $k = 18500$ Meter $= 10'$ ist:

$$k \sin 1'' = 0.002909$$
$$1 + \tfrac{3}{8} k^2 = 1.00000317$$

während 0.00000317×18500 Meter $= 0.06$ Meter ist.

Bei Breiten unter 45^0 kann, bei $A_m = 0$, die negative Correction, wegen der Vernachlässigung des Factors, nur ein Drittel dieses Werthes erreichen, also 0.02 Meter; die positive bei $A_m = 90^0$ immer weniger.

Will man also die Genauigkeit nicht bis zu Centimetern treiben, so kann man den Factor ohne Weiteres $= 1$ setzen.

Schreibt man nun zwei Formelsysteme nieder, die zu den beiden Hülfskugeln gehören, welche die Parallele des ersten und des zweiten Punktes berühren, und nimmt man dann Ausdrücke, die zwischen den in beiden Systemen stehenden die Mitte halten, so leitet man leicht das folgende mehr einfache System ab:

$$\left.\begin{array}{l} \operatorname{tg} A_m = \dfrac{L \cos \frac{1}{2}(B + B')}{(B - B')\,[1 - e^2 \cos^2 \frac{1}{2}(B + B')]} \\ \alpha = \frac{1}{2} L \sin \frac{1}{2}(B + B') \\ k = L\,\dfrac{\cos \frac{1}{2}(B + B')}{\sin A_m} = \dfrac{(B - B')\,[1 - e^2 \cos^2 \frac{1}{2}(B + B')]}{\cos A_m} \\ K = N_m k \sin 1'' \end{array}\right\} \quad \ldots \ldots \quad (13)$$

wo N_m der mittleren Breite $\frac{1}{2}(B + B')$ entspricht.

Noch einfacher werden diese Formeln wenn man eine Tafel benutzt, welche die Länge einer Sekunde in der Parallele $= p$ und im Meridian $= m$ angibt. Meiner oben genannten Abhandlung ist behufs der topographischen Rechnungen auf Java solch eine Tafel für 0^0 bis 10^0 Breite beigefügt, die den Logarithmus von $1''$ im Meridian in Metern von 10 zu 10 Minuten, und den Logarithmus aber von $1''$ in den Parallelen von Minute zu Minute angiebt. Die bekannten *Encke*'schen Tafeln im Astron. Jahrbuche 1852 geben in Toisen die Länge eines Grads der beiden Kreise, welche mit dem Krümmungshalbmesser im und senkrecht zum Meridian beschrieben sind, und können mithin auch benutzt werden.

Aus dem letzten Systeme (13) folgt leicht, dass man hat

$$\left.\begin{array}{l} K \sin A_m = L\,p \\ K \cos A_m = (B - B')\,m. \end{array}\right\} \quad \ldots \ldots \quad (14)$$

Ich möchte hier noch einige Bemerkungen zu den beiden Lösungen hinzufügen, welche in der 2. und in der 3. Ausgabe von *Puissant*'s Géodésie vorkommen. Die 2. Ausgabe erschien i. J. 1819, und enthält folgende Lösung des Problems, die in der dritten Ausgabe weggelassen ist.

Es seien die Polhöhen der beiden Punkte B' und B''; die reducirten Breiten β' und β'', also

$$\beta' = \frac{b}{a} \operatorname{tg} B' \qquad \beta'' = \frac{b}{a} \operatorname{tg} B''$$

Nennt man nun $\varepsilon = \frac{e^2}{1 - e^2}$,

$$\frac{K}{b} = U,$$

so hat *Legendre* in seinem Mémoire sur les triangles sphéroidiques zuerst die folgenden Gleichungen bekannt gemacht:

$$\begin{array}{rl} \beta'' = \beta' & - U \cos A\,(1 - \frac{1}{2}\varepsilon \sin^2 \beta' + \frac{3}{8} e^2 \sin^2 \beta') \\ & - \frac{1}{2} U^2 \sin^2 A \operatorname{tg} \beta'\,(1 - \varepsilon \sin^2 \beta') \\ & - \frac{1}{2} \varepsilon U^2 \cos^2 A \sin^2 \cos \beta' \\ & + \frac{1}{2} U^3 \sin^2 A \cos A\,(\frac{1}{3} + \operatorname{tg}^2 \beta') \\ L \cos \beta' = & U \sin A\,(1 - \frac{1}{2}\varepsilon + \frac{3}{8}\varepsilon^2) \\ & - U^2 \sin A \cos A \operatorname{tg} \beta'\,(1 - \varepsilon + \frac{1}{2}\varepsilon \cos^2 \beta') \\ & + U^3 \sin A \cos^2 A\,(\frac{1}{3} + \operatorname{tg}^2 \beta') \\ & - U^3 \sin^3 A\,(\frac{1}{3} \operatorname{tg}^2 \beta'). \end{array}$$

Aus diesen Gleichungen findet *Puissant*, § 267 der 2. Ausgabe seiner Géodésie, die Grössen U cos A und und U sin A, dort ist aber dem $\beta'' - \beta'$ oder h ein verkehrtes Vorzeichen gegeben, während überdies die Endformel für U cos A durch zwei Druckfehler entstellt ist.

Wird alles berichtigt, so hat man, wenn noch $k = L \cos \beta'$ ist:

$$\left.\begin{aligned} U\cos A &= -h\,(1+\tfrac{1}{2}\varepsilon\sin^2{}'-\tfrac{1}{8}\varepsilon^2\sin^4\beta' \\ &\quad -\tfrac{1}{2}k^2\,tg\,\beta'\,(1+\tfrac{1}{2}\varepsilon+\tfrac{1}{2}+\tfrac{1}{2}\varepsilon\cos^2\beta') \\ &\quad -\tfrac{1}{2}h^2\varepsilon\sin\beta'\cos\beta'+\tfrac{1}{2}k^2h\,(tg^2\beta'-\tfrac{1}{3}) \\ U\sin A &= k\,(1+\tfrac{1}{2}\varepsilon-\tfrac{1}{6}\varepsilon^2)-h\,k\,tg\,\beta'\,(1+\tfrac{1}{2}\varepsilon) \\ &\quad -\tfrac{1}{3}k\,h^2-\tfrac{1}{8}k^3\,tg^2\beta' \end{aligned}\right\}\ldots(15)$$

Sind aus diesen Formeln U und A gefunden, so hat man

$$K = b\,U.$$

Auch für die Convergenz der Meridiane giebt

$$A'-A = L\sin\frac{\beta'+\beta''}{2}\,(\sec L)^{\frac{1}{6}}\,(\sec h)^{\frac{1}{3}}\sec(A'-A)^{-\frac{2}{3}}\ldots\ldots\ldots(16)$$

aber am schnellsten zum Ziele führt.

In der dritten Ausgabe seiner Géodésie hat ***Puissant*** diese Lösung weggelassen, und dafür eine andere gesetzt. Da diese Ausgabe in den Händen jedes Geodäten ist, brauche ich jener Lösung hier nicht weiter zu erwähnen, und bemerke nur, dass wenn man wie öfter gewünscht wird, die Berechnung so genau führen will, wie die Resultate der Triangulation erhalten werden, die Formeln bei ***Puissant*** nicht die genaueste Form haben. So werden oft in den Entfernungen Decimeter, in den Azimuthen Zehntelsecunden und dem entsprechend die Polhöhen und Längen in drei Decimalen der Secunde angesetzt. Dann ist aber schon die gewöhnliche Formel

$$tg\,\beta = \frac{b}{a}\,tg\,B,$$

um die reducirte Breite der beiden Punkte zu finden, bei Gebrauch von siebenstelligen Logarithmen nicht hinreichend genau, und es ist besser, den Unterschied $B-\beta$ zu berechnen. Hierfür giebt Prof. ***Hansen*** eine Reihe, ***Bremiker*** in seinen Studien über höhere Geodäsie eine Tafel.

Aber auch die ganz einfache und genaue Formel

$$tg\,(B-\beta) = \frac{tg\,B}{a+(a-1)\,tg^2\,B.}$$

wo a die Abplattungszahl, (nach ***Bessel*** 299,1828, also $\log = 2.4759366$ und $\log(a-1) = 2.4744826$) bedeutet, gibt beim Gebrauch der ***Zech***'schen Additionstafel, mit im Ganzen dreimaligem Aufschlagen den Unterschied $B-\beta$, und immer mehr als hinreichend genau.

Eben so werden die Bogen β, σ' und σ'' auf der Hülfskugel durch ihre cosinus gefunden, was, sobald sie klein sind, auch nicht hinreicht.

Man sieht aber gleich, dass die Formeln

$$\begin{aligned} tg\,\sigma' &= \cot\beta'\cos A \\ tg\,\sigma'' &= -\cot\beta''\cos A' \\ \cot\beta &= \sin\sigma'\,tg\,A \\ &= \sin\sigma''\,tg\,A' \end{aligned}$$

Puissant eine Formel, sowie die für den Breiten- und den Längenunterschied; diese Formel wird aber ganz überflüssig, weil aus dem auf der Hülfskugel gezeichneten und dem sphäroidischen Dreiecke entsprechenden Polardreiecke der Winkel $A' = 180^0$ aus den bekannten Seiten $90^0-\beta'$ und $90^0-\beta''$ und dem bekannten Winkel 180^0-A berechnet werden kann, wozu verschiedene Formeln dienen können, die Formel

dem Zwecke genügen. Schliesslich ist es noch wünschenswerth für die Berechnung von $\frac{s'-s}{b}$ auch den Bogen $\sigma''-\sigma'$ genauer zu kennen, als der Unterschied von σ'' und σ' nach ***Puissant***; man hat aber

$$\sin(\sigma''-\sigma') = \frac{\cos\beta''\sin\omega}{\sin A}$$

oder, wenn man die oben berechnete Reduction anwendet:

$$\sigma''-\sigma' = \frac{\cos\beta''}{\sin A}\,\omega\,(\sec\omega)^{-\frac{1}{3}}\sec(\sigma''-\sigma')^{\frac{1}{3}}$$

Zu ähnlichen Bemerkungen geben auch einige Formeln bei ***Bremiker*** Veranlassung. Er nennt

$$\begin{aligned} w &= \sqrt{1-e^2\cos\beta'} \\ \eta &= \sin\beta''-\sin\beta' \end{aligned}$$

und hat nun S. 27

$$tg\,A = \frac{w\cos\beta'\sin L}{\sin\beta''\cos\beta'-\cos\beta'\sin\beta'\cos L-e^2\eta\cos\beta'}$$

Es ist aber ersichtlich, dass weil β' und β'' hier wenig von einander verschieden sind, die beiden ersten Glieder im Nenner des Bruches nahe gleich sind, aber das entgegengesetzte Vorzeichen haben, und also dieser Nenner besser so geschrieben wird:

$$\sin(\beta''-\beta')+2\cos\beta''\sin\beta'\sin^2\frac{L}{2}-e^2\eta\cos\beta'$$

Ebenso für die lineäre Entfernung beider Punkte statt

$$s = a\sqrt{2}\,[1-\sin\beta''\sin\beta'-\cos\beta''\cos\beta'\cos L-\tfrac{1}{2}e^2\eta^2]$$

besser

$$s = a\sqrt{2}\,[2\sin^2\tfrac{1}{2}(\beta''-\beta')+2\cos\beta''\cos\beta'\sin^2\frac{L}{2}-\tfrac{1}{2}e^2\eta^2]$$

bei allen diesen Formeln werden wieder die ***Zech***'schen Additionstafeln die Berechnung erleichtern.

Ich habe mehre Beispiele nach den meisten dieser Formeln, von ***Francoeur***, ***Puissant***, ***Hansen***, ***Bremiker*** und nach dem oben von mir gegebenen Formelsystem gemacht, aber erst durch Einführung der hier bezeich-

neten Formveränderungen die gewünschte Uebereinstimmung in den Resultaten erhalten.

Für grössere Distanzen erlangten die Formeln (3), für kleinere die Formeln (13) und (14) vor allen andern an Kürze und Bequemlichkeit den Vorzug.

Batavia, 30. Decbr. 1872. *J. A. C. Oudemans.*

A mode of testing the motion of a clock pendulum, by Simon Newcomb.

Every astronomer knows that the construction of the best class of astronomical clocks has always proved a task of great difficulty, and that no clock has ever been made which would preserve its rate, during long intervals of time, with a constancy at all approaching that with which a metal rod is known to preserve its length. A possible source of the irregularities always seen in even the best clocks may be found in any irregular or uneven action of the springs by which the pendulum is suspended. If the pendulum has any other motion than one of oscillation around a horizontal axis, the time of oscillation must be changed. It is true that if the other motions were always exactly the same, the changed rate would still be constant. But when these motions are produced, as they may well be, by a minute deviation of the springs from perfect symmetry, it is not likely that they will remain invariable, because the smallest change in the suspension springs may wholly change their character.

In order to determine whether the movement of a pendulum is correct, I propose to fasten to the rod, near the upper end, a plane mirror, the surface of which shall be vertical, and in the plane of vibration of the pendulum. A small telescope, with cross wires in its focus, is pointed on this mirror, from a distance of several yards, so as to view a small well defined object by reflection. Is is evident that if the pendulum has only its proper motion, the image of the object will remain at rest, while, if there is any torsion or other motion around the axis of the pendulum, the image will exhibit a corresponding movement greatly magnified.

In practice I have set an engineer's level on the mirror. If the telescope is carefully levelled, the mirror will be vertical when the centre of the object is seen by reflection in the centre of the field of view. It is not quite so easy to set the mirror exactly in the plane of vibration. It may be effected by setting the telescope in the plane whi.h joins the faces of te two springs when the pendulum is at rest, or, if this is impracticable, by finding by trial the position in which the image has no vertical oscillation corresponding to the swing of the pendulum.

I have not yet had an opportunity to apply this test to any clock known to be of the first class, but I have tried it on three bad ones. In all the amount of twisting vibration was striking, but it was not of exactly the same character in any two clocks. The largest vibration had, in all cases, the same period with that of the pendulum swing, and was, in amplitude, a considerable fraction of a degree. Superposed on this was a vibration of half period, which not only was different in different clocks, but could be changed by the slightest circumstance, such as opening or closing the clock door, and which seemed to change itself from time to time wtihout any apparent cause.

A more careful and profound study of the motions of different pendulums, under various circumstances, by means of this apparatus, would be of great interest, and I hope that both astronomers and horologists will undertake it.

I have found the index glass of an old sextant to answer the purpose of the mirror sufficiently well.

Inhalt:

(Zu No. 1940): Ueber das Problem, aus dem Breiten- und dem Längenunterschiede zweier Oerter auf dem Erdsphäroid, ihre Entfernung und die gegenseitigen Azimuthe zu berechnen. Von Prof. Dr. *J. A. C. Oudemans.* 305. — A mode of testing the motion of a clock pendulum, by *Simon Newcomb.* 319.

Kiel 1873. Mai 22.

Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

BODLEIAN PERIODICAL

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 81. **No. 1941.** 21.

Parabolische Elemente des Cometen I 1801.

Der erste und einzige Comet von 1801 wurde am 12. Juli d. J. gegen 10^{U} Abends von *Pons* zu Marseille und fast gleichzeitig von *Messier*, *Méchain* und *Bouvard* zu Paris im Kopfe des grossen Bären aufgefunden. Die genannten Astronomen können allein als seine wirklichen Entdecker betrachtet werden, wenn auch die Aussage des jüngeren *Reissig* Glauben verdient, welcher den Cometen schon am 30. Juni im Camelopardalis gesehen jedoch nicht beobachtet haben will. Der Comet war sehr klein, von Nebel umgeben und bot sonst nichts Merkwürdiges dar. Die schlechte Witterung, verbunden mit dem Umstande, dass er sehr schnell in den Sonnenstrahlen verschwand, erlaubte nur wenige Beobachtungen, welche sich nur auf den ersten Zweig seiner Bahn erstrecken, anzustellen. Berücksichtigt man ausserdem dass die Beobachtungen stärkere Fehler zeigen, als man gemeiniglich selbst in damaliger Zeit bei Cometenbeobachtungen antrifft, so kann es keine Verwunderung erregen, dass die beiden einzigen bis jetzt existirenden Elementensysteme bedeutend von einander abweichen. Das erste derselben ist von *Méchain* abgeleitet, jedoch von demselben selbst nur als ein provisorisches bezeichnet worden. Das zweite hat *Burckhardt* zwar im Allgemeinen an sämmtliche Beobachtungen angeschlossen, da jedoch Angaben darüber, wie dieser Anschluss bewerkstelligt wurde, fehlen, schien eine neue Untersuchung der Bahn mir am Platze zu sein. Den Ausgangspunkt für dieselbe bildeten die *Burckhardt*'schen Elemente, welche ich hierher setzte:

$$\Omega = 44^{\circ}\ 28'$$
$$i = 21^{\circ}\ 20'$$
$$\pi = 183^{\circ}\ 49'$$
$$\log q = 9.417804$$
$$T = 1801\ \text{Aug. } 8.5639 \text{ in m. Par. Zeit}$$
Rückläufig.

Die Vergleichung derselben mit den Beobachtungen von *Méchain*, welche, soviel ich weiss, die einzigen in die Oeffentlichkeit gelangten sind, ergab im Sinne *R — B*:

No.	Dat. (M. P. Z.)	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
1	Juli 12.4534	+ 2′ 18″	+ 28″
2	12.5010	— 1 25	+ 7
3	12.5263	+ 2 28	— 1′ 22
4	12.5749	— 1 3	+ 1 15
5	12.5901	— 1	+ 1 53
6	13.4685	— 6 54	+ 3 38
7	16.4215	+ 1′ —	0′ —
8	18.4269	— 37	+ 38 50
9	19.4486	+ 2 52	+ 2 53
10	21.4279	+ 2 50	+ 1 15
11	23.4159	+ 4′ 11″	— 3′ 47″

Hier scheint die Beobachtung vom 18. offenbar in Decl. durch einen Fehler entstellt zu sein, indem die Abweichung von fast 40′ keine Realität haben kann. Die Beobachtung vom 16. ist nur als eine ungefähre Schätzung bezeichnet worden. Beide werden daher ausgeschlossen.

Vorstehendes Fehlertableau schien mir nicht genügend, um auf Grundlage desselben Normalorte zu bilden. Ich habe daher aus der 3., 9. und 11. Beobachtung folgendes neue Elementensystem nach *Olber*'s Methode berechnet:

$$\left.\begin{aligned}\Omega &= 42^{\circ}\ 37'\ 17''\\ i &= 20\ 47\ 30\\ \pi &= 182\ 39\ 56\end{aligned}\right\}\ \text{Mittl. Equ. 1801.0}$$
$$\log q = 9.40856$$
$$T = 1801\ \text{Aug. } 8.5595 \text{ m. P. Z.}$$
Rückläufig.

Die Darstellung der mittleren Beobachtung wird

$$\Delta l \cos b = + 53'' \qquad \Delta b = + 28''$$

Diese Elemente habe ich zur Bildung von folgenden 2 Normalörtern verwandt:

M. P. Z.	Mittl. Länge 1801.0	und Breite
Juli 12.7500	102° 38′ 50″	+ 46° 11′ 10″
20.5000	138 8 26	+ 22 22 42

Durch Variation der Distanzen versuchte ich zuerst

dieselben genau mit möglichstem Anschluss an die einzelne Beobachtung No. 11 darzustellen, was mir jedoch trotz mehrfacher Versuche nicht gelungen ist, indem in der einzelnen Beobachtung Fehler übrig blieben, die mir unzulässig erschienen. Es blieb mir daher nichts Anderes übrig, als die definitive Bahnbestimmung auf den ersten Normalort und die letzte Beobachtung zu gründen, und dabei den zweiten Normalort so gut wie möglich darzustellen.

Das erhaltene Resultat ist:

$$\left.\begin{aligned} \Omega &= 42^\circ\ 28'\ 54'' \\ i &= 20\ 45\ 0 \\ \pi &= 182\ 41\ 52 \end{aligned}\right\} \text{Mittl. Equ. 1801.0}$$

$$\log q = 9.40894$$

$$T = 1801 \text{ Aug. } 8.5630 \text{ m. P. Z.}$$

Rückläufig.

Im zweiten Normalort bleiben dabei folgende Fehler übrig:

$$\triangle l \cos b = +43'' \qquad \triangle b = +11''$$

Pulkowa 1873, Febr. 7. *A. W. Doberck.*

Sternbedeckungen während der totalen Mondfinsterniss am 4. November 1873.

Ich erlaube mir im Nachstehenden einen kurzen Auszug aus einer Abhandlung mitzutheilen, die ich erst später zu publiciren in der Lage sein werde und aus der ich deshalb, da die Zeit drängt, hier das für den vorliegenden Zweck Nöthige anführen will.

Ich wollte in dieser Abhandlung auf die Vortheile aufmerksam machen, welche die Beobachtung von Sternbedeckungen bei totalen Mondfinsternissen für die Ableitung der geogr. Länge der betreffenden Beobachtungsorte gewährt, hauptsächlich einerseits durch die grosse Anzahl der stattfindenden Bedeckungen, andererseits durch die Möglichkeit der Beobachtung beider Bedeckungsmomente am dunklen Rande.

Eine nicht unwichtige Anwendung könnte hiervon für die Bestimmung der geogr. Länge derjenigen Orte gemacht werden, welche zu Stationen für die im nächsten Jahre abzusendenden Venusexpeditionen bestimmt sind, weil kurze Zeit vor dem Venusdurchgang eine an vielen der betreffenden Stationen sichtbare totale Mondfinsterniss stattfinden wird.

Da es nun aber zweckmässig ist, die Brauchbarkeit der angegebenen Methode vorher zu prüfen, so habe ich vorläufig für die totale Mondfinsterniss vom 4. November 1873 die nöthigen Vorausberechnungen ausgeführt. Denn die Vorausberechnung ist bei dieser Art von Beobachtung ganz unentbehrlich, weil nur dadurch überhaupt möglich wird, Austritte mit Erfolg zu beobachten.

Zu dem Ende habe ich aus *Argelander*'s Zonenbeobachtungen alle Sterne ausgewählt, welche im Verlaufe der Finsterniss für irgend einen Ort der Erde am verdunkelten Rande des Mondes ein- oder austreten können und habe sie auf die scheinbaren Oerter vom 4. November 1873 reducirt. Für die mit *K* bezeichneten Sterne nahm ich die genaueren Positionen aus *Weisse*'s Katalog; für die übrigen sind überall die *Argelander*schen Positionen beibehalten, mit Ausnahme von Stern 42 und 94, welche schon im Naut. Almanac für diesen Tag gegeben sind.

Da es für den Fall, dass Bedeckungen der angeführten Sterne beobachtet werden, nicht fehlen kann, dass sie nachträglich genauer bestimmt werden, so habe ich, um die spätere Berechnung zu erleichtern, im nachstehenden Verzeichniss jedem Sterne gleich auch die genauen Werthe der Reductionen auf die scheinbaren Oerter 1873 November 4, sowie die jährliche Praecession in *AR* und Decl. für 1874.0 beigefügt. Die zehnjährige Veränderung der Praecession ist in *AR* $= +0^s.0028$ in Decl. $= -0''.007$ für alle 105 Sterne.

Scheinbare Oerter von 105 Sternen am 4. November 1873.

	No.	Gr.	*AR* app. Nov. 4 1873	Red.	Jährliche Praec. 1874.0	Decl. app. Nov. 4 1873	Red.	Jährl. Praec. 1874.0	*a*	*d*
	1	9m10	2h 33m 17s.5	+3s.13	+3s.281	+14° 14′ 33″	+19″5	+15″73	4p4	76p8
	2	9.10	33 22.6	14	299	15 22 33	5	72	5.7	147.4
	3	9.10	33 25.1	15	295	15 5 3	5	72	6.3	129.2
	4	9.10	33 27.6	15	300	15 25 27	5	72	6.9	150.4
	5	9.10	33 30.0	14	282	14 16 3	5	71	7.5	78.3
	6	9.10	33 32.3	3.15	3.295	15 2 27	19.5	15.71	8.1	126.5
	7	9.10	33 36.3	15	309	15 56 57	5	71	9 1	183.2
K	8	8.9	33 43.3	15	297	15 8 44	5	71	10.8	133.1

	No.	Gr.	*AR* app. Nov. 4 1873	Red.	Jährliche Praec. 1874.0	Decl. app. Nov. 4 1873	Red.	Jährl. Praec. 1874.0	*a*	*d*
	9	9m	2h 33m 47s.8	+ 3s.15	+ 3s.304	+15° 39′ 3″	+ 19″5	+ 15″70	12p 0	164p 6
	10	9	33 51.4	14	286	14 28 15	5	70	12.9	90.9
	11	9.10	34 1.5	3.15	3.319	16 1 39	19.5	15.69	15.4	188.1
	12	9.10	34 6.0	14	290	14 44 56	5	68	16.5	108.3
	13	9.10	34 11.4	15	310	15 59 50	5	68	17.9	186.2
	14	9.10	34 14.2	15	310	16 0 32	5	68	18.6	186.9
K	15	8.9	34 22.0	15	303	15 30 0	5	67	20.5	155.2
	16	9.10	34 29.3	3.15	3.298	15 13 44	19.5	15.66	22.4	138.3
K	17	9	34 31 7	15	296	15 6 14	5	66	23.0	130.4
	18	9.10	34 47.8	14	286	14 25 26	5	64	27.0	88.0
	19	9.10	34 48.5	14	280	14 3 44	5	64	27.2	65.6
K	20	9.10	35 6.5	14	277	13 50 9	5	62	31.6	51.6
K	21	9	35 16.5	3.14	3.281	14 3 53	19.5	15.62	34.1	65.8
	22	9.10	35 19.1	14	288	14 29 37	5	61	34.8	92.4
K	23	8.9	35 32.8	14	291	14 40 48	5	60	38.2	104.0
	24	9.10	35 47.6	16	313	16 0 13	5	59	41.9	186 6
	25	9.10	36 8.7	14	287	14 22 18	5	57	47.2	84.8
	26	9.10	36 11.2	3.16	3.315	16 11 24	19.5	15.57	47.8	198.2
	27	9.10	36 23.6	14	285	14 16 0	4	56	50.9	78.3
	28	9.10	36 28.9	15	298	15 3 0	4	55	52.3	127.1
	29	9	36 39.9	15	298	15 5 0	4	54	55.0	129.2
	30	9.10	36 40.8	16	315	16 6 0	5	54	55.2	192.6
	31	9.10	36 42.8	3.16	9.319	16 18 6	19.5	15.54	55.7	205.2
K	32	9	36 48.6	14	294	14 46 8	4	53	57.2	109.5
	33	9.10	36 48.8	15	312	15 53 18	4	53	57.2	179.4
	34	8.9	36 49.2	15	307	15 34 18	4	53	57.3	159.7
	35	9.10	36 55.5	14	282	13 58 36	4	53	58.9	60.4
	36	9.10	36 57.1	3.14	3.287	14 15 42	19.4	15.52	59.3	78.0
	37	9.10	36 57.6	15	304	15 20 6	4	52	59.4	144.9
	38	8.9	37 3.3	15	299	15 1 35	4	52	60.8	125.7
	39	9	37 8.1	15	288	15 21 35	4	51	62.1	84.1
K	40	8.9	37 13.4	15	292	14 32 18	4	51	63.4	95.2
	41	9.10	37 36.6	3.14	3.282	13 57 16	19.4	15.49	69.9	59.3
	42	6	37 36.42	15	295	14 46 40.1	4	49	69.9	110.5
	43	9	37 43.8	15	301	15 2 47	4	48	71.0	126.9
	44	9.10	37 44.2	16	312	15 46 11	4	48	71.1	172.0
	45	8.9	38 2.6	15	286	14 10 52	4	47	75.7	72.9
	46	9.10	38 9.7	3.14	3.284	14 2 34	19.4	15.46	77.4	64.5
	47	9	38 21.1	15	287	14 14 4	4	45	80.3	76.2
	48	9.10	38 29.4	14	284	14 2 46	4	44	82.4	64.7
	49	9.10	38 35.9	16	318	16 7 34	4	43	84.0	194.3
	50	9.10	38 39.7	15	295	14 42 4	4	43	84.8	105.3
	51	9	38 42.0	3.15	3.303	15 10 58	19.4	15.43	85.5	135.3
	52	8	38 42.1	17	325	16 30 38	4	43	85.5	218.2
	53	9.10	39 8.6	16	314	15 48 39	4	40	92.2	174.6
	54	9.10	39 19.2	16	318	16 4 57	4	39	94.8	191.5
K	55	9	39 19.9	15	293	14 28 43	3	39	95.0	91.5
	56	9.10	39 27.6	3.15	3.287	14 9 3	19.3	15.39	96.9	71.1

	Nr.	Gr.	*AR* app. Nov. 4 1873	Red.	Jährliche Praec. 1874.0	Decl. app. Nov. 4 1873	Red.	Jährl. Praec. 1874.0	*a*	*d*
	57	9m10	2h 39m 43s.4	+ 3s.15	+ 3s.289	+14° 13′ 57″	+ 19″3	+ 15″37	100p 9	76p1
	58	9.10	39 51.5	15	299	14 50 33	3	37	102.9	114.1
	59	9.10	40 11.4	15	307	15 19 44	3	35	107.9	144.5
K	60	8.9	40 13.3	15	298	14 46 34	3	35	108.3	109.9
K	61	8.9	40 23.9	3.17	3.330	16 40 58	19.3	15.34	111.0	229.0
	62	9.10	40 29.0	16	315	15 46 32	3	33	112.3	172.3
K	63	8	40 40.9	15	298	14 42 21	3	32	115.3	105.6
	64	8.9	40 49.1	15	291	14 16 20	3	31	117.3	78.6
	65	9.10	40 55.9	16	313	15 38 8	3	31	119.0	163.6
	66	9.10	41 1.0	3.16	3.312	15 32 14	19.3	15.30	120.3	157.5
	67	9	41 1.3	17	322	16 12 2	3	30	120.3	198.9
L	68	7.8	41 1.8	16	300	14 58 55	3	30	120.5	122.9
	69	9.10	41 23.6	16	307	15 16 49	3	28	125.9	141.5
	70	9.10	41 25.9	16	314	15 40 31	3	28	126.5	166.1
	71	9.10	41 28.0	3.17	3.323	16 11 43	19.3	15.28	127.0	198.6
K	72	9	41 31.1	17	330	16 35 22	3	27	127.8	223.2
	73	9	41 35.3	16	301	14 53 13	3	27	128.8	116.9
	74	9.10	41 43.8	16	319	15 55 19	3	26	131.0	181.5
K	75	9	41 50.2	15	298	14 5 21	3	26	132.6	67.3
	76	9.10	41 54.4	3.15	3.298	14 40 13	19.3	15.26	133.6	103.4
	77	9.10	42 3.2	16	316	15 42 18	2	25	135.8	168.3
	78	9	42 3.2	16	314	15 35 24	2	25	135.8	160.8
	79	9.10	42 9.9	15	291	14 13 42	2	24	137.5	75.9
	80	9.10	42 24.1	17	335	16 53 0	2	23	141.1	241.6
	81	9.10	42 24.9	3.17	3.323	16 7 36	19.2	15.23	141.3	194.3
	82	9.10	42 28.0	16	307	15 11 30	2	22	142.0	136.0
	83	9.10	42 36.2	16	301	14 47 30	2	21	144.1	111.0
	84	9.10	42 55.0	16	319	15 58 42	2	20	148.8	185.0
	85	9.10	43 22.1	15	295	14 21 47	2	17	154.8	84.3
	86	9.10	43 22.8	3.16	3.315	15 35 59	19.2	15.17	155.7	161.4
	87	9.10	43 32.8	15	300	14 43 29	2	16	158.2	106.8
K	88	9	43 34.3	16	308	15 12 26	2	15	158.6	136.9
	89	9.10	43 41.4	16	313	15 23 5	2	15	160.4	148.0
	90	9.10	43 46.0	18	338	16 55 53	2	14	161.5	244.6
	91	9	44 6.7	3.17	3.329	16 24 10	19.2	15.12	166.7	211.6
	92	9.10	44 7.6	15	290	14 30 10	2	12	166.9	93.0
	93	9.10	44 24.2	16	312	14 42 58	2	11	171.1	106.2
	94	6	44 32.12	15	300	14 33 45.0	2	10	173.8	97 0
	95	8.9	44 51.6	17	324	15 58 34	1	09	177.9	184.8
	96	9.10	45 12.0	3.16	3.305	14 49 57	19.1	15.07	183.0	113.5
	97	9.10	45 14.3	16	312	15 17 57	1	07	183.6	142.6
	98	8.9	45 25.3	18	336	16 40 3	1	06	186.3	228.9
	99	9.10	45 37.9	18	336	16 35 39	1	04	189.5	223.4
	100	9.10	45 47.8	17	319	15 37 45	1	03	192.0	163.2
	101	9.10	46 6.5	3.18	3.337	16 41 14	9.1	15.01	196.6	229.2
K	102	7	46 10.6	17	325	15 58 13	1	01	197.7	184.5
	103	9.10	46 17.7	17	328	16 7 50	1	00	199.4	194.5
	104	8.9	46 55.3	16	308	14 53 56	1	96	208.8	117 7
K	105	8	46 59.6	17	318	15 30 24	1	96	209.9	155.6

Es wäre nun eine zu umfangreiche Arbeit, für die betreffenden Beobachtungsorte die Bedeckungsmomente der einzelnen Sterne nach der *Bessel*'schen Methode zu berechnen, da diese kein sicheres Kriterium bietet, um im Vornherein beurtheilen zu können, ob ein Stern für einen gegebenen Ort bedeckt wird oder nicht, so dass man in Folge dessen viele Sterne umsonst berechnen würde. Darum ist es gewiss bequemer, die Rechnung in der Weise zu führen, dass man sich vorerst die scheinbaren Oerter und den scheinbaren Radius des Mondes während des Verlaufes der Finsterniss für seinen Beobachtungsort berechnet, was durch Auflösung nachstehender Gleichungen geschehen kann. (Die Bezeichnungen sind dieselben wie bei *Bessel*.)

1) $\vartheta - \alpha = t$

2) $\xi \sin R \sec \delta = \lambda$

3) $\operatorname{tg}(\alpha - \alpha') = \dfrac{\lambda \sin t}{1 - \lambda \cos t}$

4) $\operatorname{cotg} \gamma = \dfrac{\xi}{\eta} \cos t \left(1 - \operatorname{tg} t \operatorname{tg} \dfrac{\alpha - \alpha'}{2}\right)$

5) $\mu = \dfrac{\eta \sin R}{\sin \gamma}$

6) $\dfrac{R'}{R} \sec(\delta - \delta') = \dfrac{1}{1 - \mu \cos(\gamma - \delta)}$

Die Grössen ξ und η erhält man durch die Gleichungen

$$\lg \xi = \lg \cos \varphi + X$$
$$\lg \eta = \lg \sin \varphi + E$$

wo man E aus nachstehender Tafel entnehmen kann und $X = E + 0.002908$ zu setzen ist.

E	φ	E	φ	E	φ	E
0.560993	20°	0.561162	40°	0.561593	60°	0.562083
0994	21	1179	41	1618	61	2104
0995	22	1196	42	1643	62	2125
0997	23	1214	43	1668	63	2146
1000	24	1233	44	1693	64	2166
1004	25	1252	45	1719	65	2187
0.561009	26	0.561272	46	0.561744	66	0.562206
1014	27	1292	47	1770	67	2224
1021	28	1313	48	1795	68	2242
1028	29	1334	49	1820	69	2260
1037	30	1356	50	1845	70	2277
0.561046	31	0.561378	51	0.561870	71	0.562293
1056	32	1400	52	1895	72	2308
1066	33	1423	53	1920	73	2322
1078	34	1446	54	1944	74	2336
1090	35	1470	55	1968	75	2349
0.561103	36	0.561494	56	0.561992	76	0.562362
1117	37	1519	57	2015	77	2373
1131	38	1543	58	2038	78	2384
1146	39	1568	59	2061	79	2394
1162	40	1593	60	2083	80	2403

Es wird für alle Fälle genügen, obige Gleichungen für 6 aufeinanderfolgende mittlere Greenwicher Stunden zu berechnen. Für Pulkova erhalte ich auf solche Weise nachstehende

Scheinbare Oerter des Mondes 1873 Nov. 4.

M. Gr. Z.	α'	δ'	lg R'
1h	2h 34m 58s.00	+ 13° 44′ 5″6	2.99142
2	37 33.36	14 0 8.0	2.99200
3	40 1.84	14 16 18.6	2.99274
4	42 22.78	14 32 33.0	2.99356
5	44 35.99	14 48 44.5	2.99434
6	46 41.79	15 4 44.3	2.99505

Die weitere Berechnung liesse sich nun bei weitem am bequemsten auf graphischem Wege ausführen, indem man sich die im obigen Verzeichniss enthaltenen Sterne und die für seinen Ort erhaltenen scheinbaren Positionen des Mondes in eine Karte in Mercators Projection einträgt. Dabei ist aber zu berücksichtigen, dass bei der Darstellung einer Karte in Mercators Projection die Declinationsgrade mit der Secante der Declination wachsen; ist nämlich L die Länge eines Grades am Aequator, so ist die Länge L eines Grades in der Declination d, $L = \sec d$, so dass also sowohl an die berechnete scheinbare Decl. als auch an den scheinbaren Radius des Mondes beim Eintragen in die Karte noch eine entsprechende Correction anzubringen ist. Für die Sterne habe ich die in die Karte einzutragenden Coordinaten gleich im obigen Verzeichniss in den Columnen a und d angeführt, wobei ich 1 Bogenminute gleich 1 Theil eines beliebigen Maassstabes setzte und in AR von $2^h\ 33^m 0 = 0^p 0$ und in Decl. von $+ 13° = 0^p 0$ als Anfang der Zählung ausging.

Die an die scheinbaren Declinationen des Mondes anzubringenden Correctionen kann man aus folgendem Täfelchen entnehmen.

Decl.	Corr.	Decl.	Corr.	Decl.	Corr.
13° 0′	+ 0p0	14° 30′	+ 2p8	16° 0′	+ 6p4
10	0.3	40	3.2	10	6.8
20	0 6	50	3.6	20	7.2
30	0.9	15 0	4.0	30	7.6
40	1.2	10	4.4	40	8.0
50	1.5	20	4.8	50	8.4
14 0	1.8	30	5.2	17 0	8.9
10	2.1	40	5.6	10	9.3
20	2.4	50	6.0	20	9.8

Der Mondradius in Minuten ausgedrückt ist einfach mit $\sec \delta'$ zu multipliciren.

Nachdem man so die scheinbare Bahn des Mondes in die Karte eingetragen hat, kann man sofort mit Zirkel und Transporteur die Zeit der Bedeckungen und die

Positionswinkel mit gewiss hinreichender Genauigkeit herausnehmen.

Will man die Bedeckungen nicht auf graphischem Wege, sondern durch Rechnung finden, so sind fürs Erste auf Grund der gefundenen scheinbaren Oerter des Mondes diejenigen Sterne auszuwählen, welche für den in Frage stehenden Ort wirklich bedeckt werden. Dies geschieht dadurch, dass man mit der AR des fraglichen Sternes als Argument in die Tafel der scheinbaren Mondörter in die Columne α' eingeht und die dazugehörige scheinbare Decl. δ' interpolirt; ist sodann der absolute Werth von $\delta' - D < \frac{R'}{\sin N}$, wo $\operatorname{tg} N = \frac{\Delta\alpha'}{\Delta\delta'} \cos\delta'$, so wird der Stern bedeckt. $\frac{R'}{\sin N}$ kann hierbei als constant angenommen werden.

Sodann können die Bedeckungen der ausgewählten Sterne mit Zuhülfenahme der scheinbaren Oerter des Mondes nach den in entsprechender Weise modificirten *Bessel*'schen Gleichungen berechnet werden. Es giebt zwar eine Methode, um diese Berechnung bedeutend abzukürzen, ich muss mir aber die nähere Auseinandersetzung desselben auf später versparen, da sie hier zu weit führen würde.

Nach der für Pulkova ausgeführten Berechnung werden 12 Sterne zu den nachfolgenden Zeiten bedeckt werden.

Sternbedeckungen am 4. Nov. 1873 zu Pulkova.

Mittl. Pulk. Z.	Stern	Gr.	E. A	Q	Mittl. Pulk. Zt.	Stern	Gr.	E. A	Q
4h 20m6	56	9m10	E	76°8	6h 7m2	87	9m10	E	55°3
4 28.1	57	9.10	E	66.3	6 7.9	85	9.10	E	139.9
4 46.9	55	9	E	357.5	6 17.8	76	9	A	281.2
4 52.7	64	8.9	E	81.7	6 20.6	92	9.10	E	117.5
5 2.7	55	9	A	313.5	6 20.6	85	9.10	A	166.8
5 9.9	56	9.10	A	234.2	6 25.3	93	9.10	E	76.2
5 18.8	57	9.10	A	244.4	6 31.2	94	6	E	113.1
5 34.9	79	9.10	E	135.5	6 35.2	83	9.10	A	290.5
5 35.6	76	9	E	27.0	6 52.7	92	9.10	A	188.3
5 42.2	64	8.9	A	227.7	7 1.5	87	9.10	A	251.1
5 51.8	79	9.10	A	172.4	7 6.2	94	6	A	192.4
5 58.5	83	9.10	E	16.9	7 19.7	93	9.10	A	229.3

Pulkova, 15. Febr. 1873.

Fr. Xav. Schwarz.

Ueber die Masse des Jupiter, abgeleitet aus der Bewegung der Themis.

Von Prof. Dr. *A. Krueger*, Director der Sternwarte zu Helsingfors.

Vor 7 Jahren habe ich das Resultat meiner Rechnungen über den Planeten Themis in den Schriften der Societas Scientiarum Fenni a mitgetheilt; nachdem ich nunmehr durch Hinzuziehung weiterer Beobachtungen das Material vervollständigen, sowie eine Ungewissheit in Bezug auf einen der älteren Normalorte beseitigen konnte, habe ich diese Untersuchungen fortgesetzt und erlaube mir hier das Ergebniss derselben in Kürze anzuführen.

Die Störungen durch Jupiter und Saturn sind nach der Methode der speciellen Störungen berechnet, anfangs nach *Encke*'s, später nach *Hansen*'s Formeln. In Folge der bedeutenden Annäherung an Jupiter (1856 Jan. 9 kleinster Abstand 1.498, 1866 April 20 1.727) erreichen dieselben eine ungewöhnliche Grösse, wie folgende Uebersicht der verschiedenen osculirenden Elemente zeigt:

Störungen, Jupiter und Saturn. Mittl. Aequ. 1860.0.

Osculirend:	1853 Mai 4.0	1856 Sept. 25.0	1858 Apr. 14.0	1864 Aug. 20.0	1867 Sept. 14.0
M 1853 Mai 5.0	37° 46′ 18″00	33° 42′ 29″12	31° 30′ 51″93	30° 36′ 43″00	25° 15′ 49″49
π	134 12 24.50	137 56 53.67	139 9 22.84	140 4 25.34	142 43 27.94
ω	98 23 18.39	101 45 39.79	102 59 25.68	103 54 10.77	107 0 6.67
Ω	35 49 6.11	39 11 13.88	36 9 57.16	36 10 14.57	35 43 21.27
i	0 49 26.68	0 49 3.54	0 48 53.18	0 48 50.36	0 48 35.63
φ	7 1 48.52	6 44 52.99	6 43 10.20	6 42 51.52	7 2 13.68
μ	637.755765	634.675300	637.089490	636.759954	638.095864

Werden hier die Störungen der Coordinaten, von den einzelnen Osculationsepochen an gerechnet, hinzugelegt, so erhält man in geocentrischer Länge genähert:

	Normalort.		$\triangle l$
1)	1853 Mai 5.0		0° 0′ 0″
2)	1854 Mai 31.0		+0 1 12
3)	1854 Aug. 18.0		+0 1 8
4)	1855 Aug. 10.0		+0 3 0
5)	1856 Oct. 13.0		−0 41 56
6)	1858 Jan. 6.0		−4 40 43
7)	1859 Mai 4.0		−4 21 19
8)	1860 Juli 9.0		−1 21 44
9)	1861 Sept. 9.0		−0 36 13
10)	1862 Nov. 2.0		−3 11 36
11)	1864 Febr. 24.0		−7 26 44
12)	1865 Mai 26.0		−3 56 11
13)	1866 Aug. 10.0		−1 26 46
14)	1867 Oct. 4.0		−2 53 58
15)	1868 Dec. 19.0		−8 59 31
16)	1870 Apr. 3.0		−7 39 21

Bevor die Elemente mit den Normalörtern verglichen wurden, habe ich noch die Hauptglieder der Störungen durch Mars, welche allgemein entwickelt wurden, angebracht; es wurden alsdann aus den Längen die vier Elemente M, π, φ, μ, sowie der Correctionsfactor der Störungen durch Jupiter und Saturn; aus den Breiten dagegen Ω und i abgeleitet. Es ist hierbei gestattet, den gefundenen Correctionsfactor, der immerhin nur klein sein kann, der Jupitersmasse allein zuzuschreiben, da die Saturnsstörungen verschwindend klein sind im Vergleich mit denen, die Jupiter hervorbringt. Der wahrscheinliche Fehler einer einzelnen Beobachtung wird, wenn man den Normalörtern ein der Anzahl der Beobachtungen proportionales Gewicht zutheilt, in Länge $= \pm 4''.82$, in Breite $= \pm 3''.25$ und die Masse des Jupiter $\frac{1}{1047.538 \pm 0.192}$.

Dies Resultat stimmt nahe mit *Bessel*'s: $\frac{1}{1047.879 \pm 0.235}$ und Prof. *Möller*'s aus der Bewegung des *Faye*'schen Cometen abgeleiteten Bestimmung $\frac{1}{1047.788 \pm 0.275}$.

Setzt man dagegen die Correction der Jupitermasse = Null, so vergrössert sich der wahrscheinliche Fehler einer Länge auf $\pm 4''.91$ und die Elemente des Planeten werden für beide Hypothesen:

Osculirend 1853 Mai 4.0 Mittl. Aequ. 1860.0

		I	II
1853 Mai 5.0	$M =$	37°46′ 3″11	37°45′ 56″84
	$\pi =$	134 12 36.33	134 12 42.13
	$\omega =$	98 25 47.58	98 25 47.38
	$\Omega =$	35 46 54.75	35 46 54.75
	$i =$	0 49 27.94	0 49 27.94
	$\varphi =$	7 1 50.16	7 1 50.05
	$\mu =$	637.759111	637.758491

Die zu Grunde gelegten Normalörter sind folgende:

		Länge	Breite	Beob.	
1)	1853 Mai 5.0	163°34′ 29″7	+0°35′ 35″5	4	1855.0
2)	1854 Mai 31.0	255 48 45.7	−0 44 1.5	3	
3)	1854 Aug. 18.0	249 19 35.4	−0 43 7.6	4	
4)	1855 Aug. 10.0	317 40 59.2	−1 7 46.7	8	
5)	1856 Oct. 13.0	20 56 2.7	−0 18 40.0	23	
6)	1858 Jan. 6.0	105 54 4.8	+1 10 25.2	20	1860.0
7)	1859 Mai 4.0	204 11 7.8	+0 7 1.8	10	
8)	1860 Juli 9.0	281 23 23.4	−1 3 56.2	6	
9)	1861 Sept. 9.0	342 56 47.3	−0 54 18.0	20	
10)	1862 Nov. 20.0	52 9 38.3	+0 22 3.7	15	
11)	1864 Febr. 24.0	149 3 55.6	+1 8 32.5	3	
12)	1865 Mai 26.0	242 6 15.0	−0 32 23.9	7	1870.0
13)	1866 Aug. 10.0	307 16 56.8	−1 7 55.9	7	
14)	1867 Oct. 4.0	10 8 58.7	−0 29 41.9	15	
15)	1868 Dec. 19.0	89 25 34.4	+0 59 7.9	3	
16)	1870 Apr. 3.0	193 26 43.1	+0 28 22.2	8	

und die übrig bleibenden Fehler:

	Längen I	Längen II	Breiten
1)	−4″69	−7.15	−5.00
2)	+1.37	+1.02	−1.76
3)	+3″24	+3.05	−3.48
4)	+1.99	+2.60	−1.40

	Längen I	Längen II	Breiten
5)	−0″11	−0.06	−0.75
6)	+0.97	+1.25	+0.32
7)	−3.34	−2.33	−0.53
8)	+4.45	+4.83	+1.36
9)	−0.54	−0.87	+0.25
10)	+0.55	−0.10	−0.17
11)	−0.05	−0.04	+3.08
12)	−0.65	−0.34	−0.29
13)	−1.99	−2.54	+3.53
14)	−1.35	−1.14	−0.22
15)	−2.07	+0.02	−1.06
16)	+2.74	+1.92	+0.55

Helsingfors 1873, Febr. 18.

A. Krueger.

Schreiben des Herrn Dr. **Radtschenko** an den Herausgeber.

Erlauben Sie mir folgende Bemerkung über die Berechnung der Bahn des *Encke*'schen Cometen für die Astronomische Nachrichten mitzutheilen.

Aus den Beobachtungen von 14. October Hamburg, 1. November Leiden und 20. November Hamburg *) erhielt ich unter Anwendung der *Gauss*'schen Methode die folgenden Elemente des *Encke*'schen Cometen:

1872.0 Mittl. Greenw. Zt.

$$M = 0^\circ 42' 27''67$$

$$\left.\begin{aligned} \Pi &= 158\ 26\ 28.19 \\ \Omega &= 335\ 18\ 18.69 \\ i &= 13\ 22\ \ 3.20 \end{aligned}\right\} \text{M. Aequ. 1871.0}$$

$$\varphi = 58\ 53\ 30.68$$

$$\mu = 1031''.0159$$

Nach diesen Elementen habe ich die geocentrischen Längen und Breiten des Cometen für den 10. October, 1. November, 10. November und 6. December berechnet und erhalten:

in Länge

10. Oct.	Beob. — Rechn.	= − 28″97
1. Nov.		= + 4.50
10. Nov.		= + 6.94
6. Dec.		= −124.18

in Breite

10. Oct.	Beob. — Rechn.	= − 26″32
1. Nov.		= − 3.37
10. Nov.		= + 14.80
6. Dec.		= − 54.34

Mir scheint, dass man den bedeutenden Unterschied zwischen den von mir berechneten Elementen und den von *v. Asten* und *Becker* gefundenen (Astron. Nachr. No. 1692), durch Erdstörungen erklären kann, da der Comet während der vorigen Erscheinung sich in der Nähe der Erde befand. Daher scheint es mir, dass bei der Berechnung der Ephemeriden der künftigen Erscheinung nicht nur die Jupiterstörungen, wie bis jetzt angenommen wurde, sondern auch die Erdstörungen in Betracht zu ziehen sind. Da der *Encke*'sche Comet bei seiner letzten Erscheinung an sehr vielen Orten beobachtet wurde, so wird dieses Material die Möglichkeit geben den Unterschied zwischen den Elementen zu erklären.

Kiew, 12. Mai 1873.

N. Radtschenko.

*) Astronomische Nachrichten 1878 und 1882.

Inhalt:

(Zu No. 1941): Parabolische Elemente des Cometen I 1801. Von Dr. *A. W. Doberck.* 321. — Sternbedeckungen während der totalen Mondfinsterniss am 4. Nov. 1873. Von Dr. *Fr. Xav. Schwarz.* 323. — Ueber die Masse des Jupiter, abgeleitet aus der Bewegung der Themis. Von Prof. Dr. *A. Krueger*, Director der Sternwarte zu Helsingfors. 331. — Schreiben des Herrn Dr. *Radtschenko* an den Herausgeber. 335.

Kiel 1873. Mai 27.

Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

BOSTON PUBLIC LIBRARY

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 81. **No. 1942.** 22.

Ephemeride des Tempelschen Cometen.

Ausser der *Stephan*'schen Beobachtung vom 3. April sind mir bis jetzt nur zwei Beobachtungen des Cometen bekannt geworden, welche Herr *v. Struve* am 26. und 28. April angestellt hat. Eine mir brieflich mitgetheilte Wahrnehmung des Herrn *Winnecke* vom 2. Mai, an deren Realität der Beobachter selbst starke Zweifel hegt, scheint mir zwar mit Sicherheit zu dem Cometen zu rechnen zu sein, doch muss die Entscheidung über diesen Punkt einer schärferen Bahnbestimmung vorbehalten bleiben. Die drei bis jetzt nicht publicirten Beobachtungen, von denen ich die Veröffentlichung der letzten wage, ohne von ihrem Urheber dazu autorisirt zu sein, sind:

	M. Zt. des Beob.-Orts		A. R. ☄	Decl. ☄
Pulkowa	April 26	$12^h\ 14^m$	$16^h\ 37^m\ 46^s$	$-12°\ 37'\ 27''$
„	April 28	12 32	16 37 52	−12 50 30
Strassburg	Mai 2	13 25	16 37 52	−13 17

Für die *Struve*'schen Beobachtungen sind die Vergleichsterne noch nicht bestimmt. Verlegt man die Perihelzeit meiner in No. 1935 der Astron. Nachr. mitgetheilten Elemente auf Mai 8.79 und bringt an die mittlere Bewegung eine Correction von $+3''$ an, eine Aenderung, welche nahezu durch die Verschiebung der Perihelzeit indicirt wird, so erhält man für die *Stephan*sche Beobachtung und das Mittel der beiden *Struve*schen folgende Darstellung im Sinne Rechn.—Beob.

	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
April 3	$-125''$	$-37''$
„ 27	−118	−360

Ein schärferer Anschluss ist vorläufig nicht zu erzielen. Um daher die Auffindung des äusserst schwachen Cometen zu erleichtern, habe ich mit den Elementen:

$T = 1873$ Mai 8.79 M. Z. Berl.

Ω 77° 53′ 47″6
i 9 52 27.3
ω 159 33 9.6
φ 27 37 0.5

μ 593″.00
$\log a$ 0.51797

nachstehende Ephemeride gerechnet.

12h M. Z. Berl.		A. R. ☄	Decl. ☄	log r	log △
Mai	18	$16^h\ 32^m\ 4^s$	$-15°\ 46'.5$	0.26997	9.88537
	20	30 58	−16 6.3		
	22	29 47	−16 26.6		
	24	28 35	−16 47.2		
	26	27 20	−17 8.0	0.26879	9.88248
	28	26 4	−17 29.1		
	30	24 48	−17 50.4		
Juni	1	23 32	−18 11.8		
	3	22 19	−18 33.5	0.26695	9.88706
	5	21 8	−18 55.2		
	7	19 59	−19 16.9		
	9	18 55	−19 38.5		
	11	17 54	−20 0.1	0.26446	9.89879
	13	16 59	−20 21.5		
	15	16 8	−20 42.7		
	17	15 24	−21 3.8		
	19	14 46	−21 24.6	0.26136	9.91685
	21	14 15	−21 45.2		
	23	13 52	−22 5.6		
	25	13 38	−22 25.6		
	27	16 13 32	−22 45.2	0.25769	9.94010

Vor Benutzung dieser Ephemeride wird es rathsam sein, an dieselbe die aus den Beobachtungen von April 3 und April 27 gefolgerte Correction:

$\Delta\alpha = +\ 8^s$
$\Delta\delta = +\ 10'.5 + 0'.22$ (t — Mai 18)

anzubringen. Der nach dieser Formel verbesserte Ephemeridenort für Mai 2.5 nämlich:

Mai 2.5 α☄ $= 16^h\ 37^m\ 43^s$, δ☄ $= -13°\ 19'.3$

stimmt recht nahe mit *Winnecke*'s Position überein.

Pulkowa 1873, Mai 14.

E. v. Asten.

Planetenbeobachtungen auf der K. K. Sternwarte zu Pola.

Angelina.

1872	M. Pol. Zt.	Planet − * $\Delta\alpha$	Planet − * $\Delta\delta$	app. α	l. f. p.	app. δ	l. f. p.	Anz. d. Vgl.	Vgl.
Sept. 26	10h 18m 9s	+ 0m 52s.26	+ 3′ 49″3	1h 31m 13s71	8_n 512	+ 11° 33′ 16″1	9.766	9	a
27	8 38 18	+ 0 11.52	+ 0 24.0	1 30 32.99	8_n 645	+ 11 29 50.9	9.800	9	
28	11 0 39	− 1 11.27	− 0 7.3	1 29 43.47	8_n 371	+ 11 25 39.9	9.752	10	b

Arethusa.

Sept. 28	8 33 40	+ 3 23.52	− 20 26.0	0 46 6.36	8_n 623	+ 22 5 42.6	9.696	5	c
30	8 22 37	+ 5 18.92	− 2 19.5	0 44 41.49	8_n 623	+ 21 52 54.6	9.698	8	d
Oct. 1	8 29 15	− 3 21.59	− 0 25.1	0 43 57.77	8_n 607	+ 21 45 50.5	9.692	8	e
2	8 26 42	+ 4 55.91	+ 0 36.5	0 43 14.48	8_n 618	+ 21 39 9.9	9.707	8	f
23	9 29 37	+ 0 56.38 + 1 21.02	− 15 19.3 + 13 25.1	0 29 9.52	7_n 997	+ 18 36 24.3	9.650	6 3	g h

(124)

Sept. 28	12 20 40	+ 5 31.62	+ 1 30.6	21 57 51.30	8.522	− 10 20 48.4	9.893	8	i
Oct. 1	9 39 18	+ 1 58.06	− 0 35.1	21 57 1.73	7_n 733	− 10 29 49.3	9.913	10	k
3	9 51 46	+ 3 37.47 + 4 15.01	+ 19 52.7 − 13 17.1	21 56 34.73	7_n 976	− 10 35 24.8	9.912	5 5	l i
7	8 26 24	− 4 31.25 + 0 56.20	+ 19 19.1 − 15 37.9	21 55 59.92	8_n 737	− 10 44 46.6	9.915	5 5	m k
9	10 36 54	+ 3 38.64	− 1 34.7	21 55 51.38	8.376	− 10 48 44.8	9.906	8	n

(125)

Sept. 30	12 55 47	− 0 52.68	+ 1 2.5	23 45 11.32	8.342	− 3 3 34.8	9.866	12	o
Oct. 1	10 53 4	+ 3 7.73 + 3 33.30	+ 19 3.8 − 17 49.6	23 44 31.29	7_n 201	− 3 9 9.3	9.868	5 5	p q
3	10 58 16	− 1 3.69	− 0 33.2	23 43 7.65	7.091	− 3 20 54.8	9.869	8	r

Hekuba?

Oct. 31	9 14 24	− 0 30.20	+ 3 58.7	2 21 10.5	8_n 470	+ 18 51.1	9.680	7	s

Cassandra.

Oct. 9	11 49 21	+ 1 33.64	+ 2 26.9	3 5 15.61	8_n 384	+ 11 25 52.3	9.753	1	t
31	8 12 44	− 0 41.76	− 3 11.5	2 48 56.74	8_n 612	+ 9 33 29.4	9.801	10	u
Nov. 1	8 52 51	− 0 47.17	− 2 19.7	2 48 2.64	8_n 548	+ 9 28 2.9	9.788	9	v
2	10 5 49	+ 1 51.70	+ 0 51.4	2 47 6.75	8_n 351	+ 9 22 37.6	9.771	10	w
3	13 22 56	− 2 36.72	− 1 11.6	2 46 5.98	8.268	+ 9 16 43.6	9.769	10	x
6	9 56 41	− 1 41.11 + 2 58.33	− 19 36.1 + 15 42.1	2 43 33.50	8_n 312	+ 9 2 14.3	9.773	5 4	w y
8	12 33 47	+ 2 4.52	+ 0 3.3	2 41 40.84	8.133	+ 8 51 57.2	9.770	9	z

Lydia.

Nov. 3	12 27 35	+ 2 6.42	+ 1 12.9	2 55 59.08	8.064	+ 14 32 59.7	9.705	10	α
4	7 26 43	+ 1 20.77	− 0 13.6	2 55 13.44	8_n 657	+ 14 31 33.2	9.788	8	
6	10 53 32	− 1 6.43	− 1 15.2	2 53 8.54	8_n 071	+ 14 27 34.2	9.705	10	β

Minerva.

Nov. 3	14 15 14	+ 0 26.30 + 0 37.85	+ 15 47.2 − 18 11.3	2 3 5.86	8.564	+ 20 0 28.9	9.692	4 4	γ δ
4	11 36 30	− 0 23.14 − 1 59.41	+ 11 1.7 − 19 41.4	2 2 16.29	7.848	+ 19 57 44.1	9.622	5 5	γ ε

1872	M. Pol. Zt.	Planet − * $\Delta\alpha$	Planet − * $\Delta\delta$	app. α	l. f. p.	app. δ	l. f. p.	Anz. d. Vgl.	Vgl.
				(128)					
Jan. 6	13h53m11s	(+1m57.18	+20′ 0″4	3h51m51s.84	8.694	+ 20° 9′ 29″3	9.787	(4	ζ
		+3 10.13)	−14 31.6)					4	η
23	10 19 25	−2 33.20	+ 0 25.2	3 52 59.70	8.513	+20 49 16.8	9.666	4	θ
				Sirona.					
Jan. 6	11 1 28	+2 17.69	− 2 52.9	5 48 23.39	7.646	+26 20 43.8	9.498	12	ι
				Aegle.					
Jan. 25	16 0 15	(+0 35.62	−13 7.4	7 8 54.68	8.754	+35 18 16.4	9.692	(5	κ
		+3 29.97)	+12 49.5)					4	λ
				Niobe.					
Jan. 29	16 48 32	−1 55.12	+ 0 28.7	7 37 24.62	8.755	+33 44 5.1	9.752	8	μ

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für den Anfang des Beobachtungsjahres.

a)	1h 30m 18s.96	+ 11° 29′ 10″5	Weisse 501 B. A. C. 488 Rümk. 352 Radcl. II. 188 Wash. B. Astron. N. 1712
	Red. Sept. 26	+ 2.49 + 16.3	
	„ 27	+ 2.51 + 16.4	
b)	1 30 52.24	+ 11 25 31.0	Weisse 513 Rümk. 358 Lam. 223 Radcl. II. 189 Astr. N. 1712
	Red. + 2.50	+ 16.2	Scheint Eigenbewegung zu besitzen.
c)	0 42 40.26	+ 22 25 52.4	Lal. 1329 und Pol. Micr. Vgl.
	Red. + 2.58	+ 16.2	mit B D 131
d)	0 39 19.98	+ 21 54 57.5	Weisse 1004
	Red. + 2.59	+ 16.6	
e)	0 47 16.75	+ 21 45 59.0	Pol. Micr. Vgl. mit
	0 44 48.90	+ 21 55 34.8	Rümk. II. 346
	Red. + 2.61	+ 16.6	
f)	0 38 16.95	+ 21 38 13.4	Weisse 977 u. s.
	15.98	19.6	Pol. Micr. Vgl. mit
	0 37 34.47	+ 21 38 59.9	B. D. 94
	Red. + 2.60	+ 16.9	
g)	0 28 10.69	+ 18 51 26.4	Rümk. I. 134
	Red. + 2.62	+ 19.4	
h)	0 27 45.50	+ 18 22 35.5	Rümk. I. 131
	Red. + 2.62	+ 19.4	
i)	21 52 17.28	− 10 22 29.8	Lam. 3804
	Red. Sept. 28 + 2.40	+ 10.8	
	Oct. 3 + 2.34	+ 12.0	
k)	21 55 1.28	− 10 29 25.0	Lam. 3816 Rümk. 9755 und Astr. N.
	Red. Oct. 1 + 2.39	+ 10.8	
	Oct. 7 + 2.34	+ 10.6	
l)	21 52 55.02	− 10 55 19.2	Weisse 1216 Lam. 3808 Sj. 8959
	Red. + 2.35	+ 11.9	
m)	22 0 28.91	− 11 4 10.7	Lam. 3831 B. A. C. 7697 Wash. B.
	Red. + 2.36	+ 10.7	Astr. N. 67. 25

n)	21 52 10.38	—10 47 20.4	Lam. 3805 Rümk. 9691 Astr. N.
	Red. + 2.36	+ 10.3	
o)	23 46 1.44	— 3 4 53.5	Lal. 46768
	Red. + 2.56	+ 16.2	
p)	23 41 21.60	— 3 28 23.3	Mädl. 3165 1860 Gr. C. 1992
	Red. + 2.56	+ 16.0	Radcl. II 2355 Wash. B.
q)	23 40 54.84	— 2 51 41.6	Weisse 812
	Red. + 2.55	+ 16.0	
r)	23 44 8.78	— 3 21 11.9	Pol. Micr. Vgl. mit
	23 41 17.94	— 3 0 57.4	Berl. M. B. Krak. und Athen. Micr. Vgl.
	23 48 1.64	— 3 41 24.2	und Weisse 961
	Red. + 2.56	+ 16.1	
s)	2 21 37.8	+18 46.8	B. D. + 18 312
	Red. + 2.95	+ 17.2	
t)	3 3 39 41	+11 23 10.1	Weisse 20 und Wash. B.
	Red. + 2.56	+ 15.3	
u)	2 49 35.61	+ 9 36 24.5	Weisse 848 Rümk. 747
	Red. + 2.89	+ 16.4	
v)	2 48 46.91	+ 9 30 6.2	Pol. Micr. Vgl. mit
	2 49 21.71	+ 9 14 38.6	B. D. + 9.377 und
	2 52 23.46	+ 9 41 50.6	Weisse 893 Wash. B.
	Red. + 2.90	+ 16.4	
w)	2 45 12.14	+ 9 21 29.7	2 Berl. M. B. (brieſl. Mitth.)
	Red. Nov. 2 + 2.91	+ 16.5	
	Nov. 6 + 2.95	+ 16.5	
x)	2 48 39.78	+ 9 17 38.8	Weisse 828
	Red. + 2.92	+ 16.4	
y)	2 40 31.75	+ 8 46 19.8	Weisse 677 Rümk. II 1412
	Red. + 2.94	+ 16.6	Schjell. 771, 772
z)	2 39 33.36	+ 8 51 37.2	Weisse 663
	Red. + 2.96	+ 16.7	
α)	2 53 49.68	+14 31 30.6	Weisse 928 Rümk. 766
	Red. Nov. 3 + 2.98	+ 16.2	
	„ 4 + 2.99	+ 16.2	
β)	2 54 11.96	+14 28 33.1	Weisse 955 Rümk. 768
	Red. + 3.01	+ 16.3	
γ)	2 2 36.76	+19 44 24.3	Lal. 3959 Weisse II 1.
	Red. Nov. 3 + 2.95	+ 18.2	
	4 + 2.95	+ 18.2	
δ)	2 2 24.91	+20 18 21.2	Pol. Micr. Vgl. mit
	1 56 0.75	+20 20 39.3	B. D. 327
	Red. + 2.95	+ 18.2	
ε)	2 4 12.46	+20 17 7.2	Pol. Micr. Vgl. mit
	1 56 0.75	+20 20 39.3	B. D. 327
	Red. + 2.96	+ 18.2	
ζ)	3 49 54.58	+19 49 21.2	B. D. + 19 628
	Red. — 0.01	+ 3.5	
η)	3 48 41.81	+20 24 1.5	Weisse 1136 Rümk. 1031
	Red. — 002	+ 3.6	

h)	3 55 33.03	+ 20 48 47.8	B. D. + 20 690
	Red. — 0.13	+ 3.7	
i)	5 46 5.26	+ 26 23 32.2	Lal. 11108 Weisse 1485/6 Astr. N.
	Red. + 0.44	+ 4.5	
κ)	7 8 18.66	+ 35 31 15.9	B. D. + 35, 1586
	Red. + 0.83	+ 4.9	
λ)	7 5 23.46	+ 35 5 25.1	Weisse 95, 96
	Red. + 0.82	+ 4.9	
μ)	7 39 18.83	+ 33 43 32.6	*π* geminorum
	Red. + 0.91	+ 3.8	

Die Vergleichung mit genauen Ephemeriden ergab im Sinne Beob. — Eph. folgende Differenzen:

	Angelina			Minerva	
Sept. 27	+ 0s.22	+ 2″5	Nov. 3	— 1s.45	— 19″8
28	+ 0.09	+ 4.3	4	— 1.38	— 20.0
	Arethusa			Sirona	
Sept. 28	— 2m 16s.55	— 8′ 43″5	Jan. 6	— 8.19	— 13.2
30	16.30	49.3		Aegle	
Oct. 1	16.66	50.0	Jan. 25	— 3.17	+ 7.9
2	16.65	54.6		Niobe	
23	11.03	— 9 27.7	Jan. 29	— 0.76	— 14.8

Bei der Beobachtung der Arethusa October 23 hat die Vergleichung mit dem Stern g das Gewicht 2 erhalten. Bei dieser Gelegenheit erwähne ich eines Druckfehlers im 4. Bande der Bonner Durchmusterung: bei + 23 No. 2107 soll es heissen statt 53′.6 36′.5.

Pola 1873, Februar 18. *Joh. Palisa.*

Cometen-Beobachtungen, angestellt auf der Königl. Sternwarte zu Berlin.

	M. Zt. Berl.	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Vergl.	Scheinb. α	log f. p.	Scheinb. δ	log f. p.	*
			Comet I 1869 (*Winnecke*'s Comet)						
1869 Mai 5	11h39m24s	+ 4m39s.46	— 1′ 20″5	15.5	9h 54m 6s.79	9.632	+36° 50′ 14″8	0.655	208
13	11 19 14	+ 3 28.92	+ 1 57.8	12.4	9 47 52.63	9.640	36 57 1.3	0.677	206
14	11 9 17	+ 2 49.30	+ 2 5.7	12.4	9 47 12.90	9.636	36 57 9.3	0.668	206
Juni 12	10 42 41	— 0 19.59	+ 1 28.9	18.6	9 11 1.91	9.395	36 52 7.9	0.858	187
Aug. 7	15 4 55	— 0 0.75	+ 1 28.3	9.3	4 2 57.52	9.486*n*	+ 0 52 13.8	0.489	98
Sept. 8	14 34 48	— 1 0.16	+ 0 10.7	18.6	3 18 29.11	9.104*n*	— 9 14 3.6	0.088	79
9	13 8 55	+ 0 0.12	+ 5 45.3	18.6	3 16 44.21	9.375*n*	— 9 28 7.0	0.880	78
			Comet II 1869						
1869 Nov. 1	17 20 4	+ 1 38.07	— 5 32.6	18.6	10 26 50.60	9.336*n*	—16 30 2.8	0.903	216
			Comet I 1870						
1870 Juni 3	13 27 15	— 2 51.13	+ 1 12.7	15.5	0 54 54.39	9.606*n*	+25 50 5.1	0.822	34
5	13 6 0	+ 0 40.17	+ 4 8.3	15.5	0 57 25.32	9.597*n*	+27 14 56.6	0.840	33
6	12 44 44	+ 3 9.81	— 4 14.0	18.6	0 48 41.82	9.586*n*	+26 56 27.9	0 849	30
7	13 25 12	— 0 28.01	— 1 42.6	18.6	1 0 4.20	9.599*n*	+26 36 21.1	0.821	38
18	13 19 7	+ 2 36.07	— 4 48.7	12.4	1 17 20.05	9.590*n*	+21 46 22.3	0.814	43
21	13 4 5	+ 0 58.43	+ 4 40.5	18.6	1 23 18.62	9.584*n*	+19 53 3.6	0.828	47
22	12 53 16	— 0 19.05	— 2 23.8	14.6	1 25 28.69	9.580*n*	+19 10 38 5	0.836	51
30*	13 12 29	+ 4 17.54	— 4 16.2	12.4	1 47 52.31	9.567*n*	+11 17 56.6	0.839	58

	M. Zt. Berl.	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Vergl.	Scheinb. α	log. f. p.	Scheinb. δ	log. f. p.	
				Comet II 1870					
1870 Sept. 5	12h 33m 12s	−1m 13s.72	+3′ 27″2	15.5	2h 43m 52s.38	9.436n	+10° 19′ 13″4	0.797	66
15	11 29 53	+2 37.71	−5 47.4	6.2	1 58 59.90	9.408n	17 10 8.6	0.743	62
18	8 53 35	−1 14.29	+2 29.4	9.3	1 42 23.78	9.568n	19 16 10.7	0.789	59
18	12 32 53	−0 13.11	−3 40.2	9.3	1 41 28.19	9.107n	19 22 46.8	0.695	56
19	8 43 41	−1 44.58	−5 30.1	15.5	1 32 50.64	9.568n	19 58 57.3	0.785	53
21	8 23 58	+6 8.89	+1 32.6	12.4	1 23 38.69	9.573n	21 23 19.0	0.779	46
21	10 19 45	−0 59.88	−0 4.7	15.5	1 23 6.78	9 442n	21 26 41.1	0.713	50
22	8 57 15	−0 22.66	−0 4.6	15.5	1 16 51.91	9.543n	22 5 34.0	0.748	45
23	12 10 5	−0 26.40	−0 19.9	15.5	1 9 6.62	9.567n	22 51 24.7	0.758	40
24	10 13 41	+4 9.10	−3 15.5	12.5	1 2 47.50	9.393n	23 26 59.8	0.678	36
25	11 28 47	+0 9.35	+3 27.2	15.5	0 55 23.06	9.068n	24 6 40.1	0.634	29
26	10 6 18	+1 16.10	−0 48.0	18.6	0 48 38.22	9.360n	24 40 44.3	0.656	22
27	10 39 49	+1 6.76	−6 14.7	15.5	0 41 15.37	9.209n	25 16 3.7	0.627	16
28	9 37 14	−0 24.01	−3 24.1	18.6	0 34 17.61	9.382n	25 47 21.0	0.642	14
29	11 16 58	−0 6.45	−4 11.3	18.6	0 26 27.65	8.799n	26 20 24.3	0.594	11
30	9 59 3	+0 16.38	+2 50.4	18.6	0 19 49.89	9.423n	26 46 35.5	0.646	9
Oct. 1	8 13 47	+3 9.16	+0 52.6	15.5	0 12 43.72	9.490n	27 12 43.4	0.665	6
2	11 2 49	−0 36.90	−1 47.3	12.4	0 4 33.90	8.462n	27 40 25.8	0.571	3
4	7 25 49	−1 47.70	+0 13.6	18.6	23 51 12.59	9.517n	28 20 32.9	0.666	448
5	7 42 13	+0 9.88	+1 49.5	5.6	23 44 2.39	9.473n	28 39 48.2	0.641	444
10	9 16 52	−0 39.21	+4 0.8	12.5	23 10 1.93	8.813n	29 44 15.6	0.537	423
11	9 1 17	−1 2.73	+0 54.0	15.5	23 3 52.87	8.875n	29 51 35.6	0.535	422
14	7 29 25	−0 47.16	+0 29.7	18.6	22 46 40.71	9.265n	30 5 9.6	0.561	419
15	7 49 12	−2 5.32	−0 0.6	18.6	22 41 8.53	9.130n	+30 7 20.1	0.544	418
Nov. 14	7 3 38	−1 25.43	−2 13.8	15.5	21 13 33.60	9.173	28 15 6.9	0.580	a
19	10 11 58	+0 59.77	−0 50.2	12.4	21 8 22.22	9.597	+28 1 39.2	0.743	b
				Comet III 1870 (*d'Arrest*'s Comet)					
Sept. 24	8 5 37	−1 58.97	+5 5.6	16.6	17 54 59.48	9.352	−20 51 48.1	9.911	347
26	8 38 47	+1 54.50	+3 29.9	10.4	18 2 41.57	9.438	−21 35 32.8	0.901	348
				Comet I 1871					
1871 Apr. 10	9 20 22	+0 14.05	+2 3.7	18.6	2 41 38.62	9.724	+52 26 47.9	0.776	6
11	8 47 58	−1 55.80	−1 20.9	12.4	2 46 14.44	9.743	51 57 18.3	0.762	6
14	8 59 22	+0 49.43	+1 9.0	12.4	2 59 56.43	9.719	50 22 54.4	0.788	7
14	9 19 51	−1 13.70	−3 46.4	12.4	3 0 0.22	9.703	50 22 26.0	0.808	7
15	12 10 24	+1 53.23	−0 18.0	15.5	3 4 55.56	9.283	49 46 2.5	0.926	7
19	11 17 20	+0 11.35	−1 14.3	6.2	3 21 38.59	9.465	47 31 34.6	0.909	δ Per Pulk G
20	9 40 31	+1 8.27	−0 9.4	15.5	3 25 24.66	9.650	46 58 47.7	0.840	8
22	12 7 31	+1 21.13	−1 43.4	12.4	3 33 41.96	9.265	45 43 10.8	0.884	8
27	10 23 28	+0 11.00	+0 36.7	20.7	3 52 0.41	9.555	42 37 44.1	0.851	9
Mai 2	9 59 35	+4 2.77	−2 0.6	12.4	4 9 2.46	9.566	39 18 47.3	0.851	a
3	9 10 41	−0 39.82	−0 26.1	18.5	4 12 10.92	9.604	38 38 52.8	0.878	b
10	9 34 33	−1 4.37	−3 58.6	15.4	4 33 34.58	9.561	+33 36 51.6	0.876	c
				Comet II 1871					
1871 Juni 20*	12 58 25	+3 1.6	+5 11	3.1	10 11 11.9	9.710	+57 38 20	0.829	
Juli 4	11 12 59	+0 26.04	+1 7.7	18.6	9 40 46.25	9.752	58 29 49.7	0.804	2
6	11 11 31	+1 16.73	−0 15.9	15.5	36 54.52	9.739	58 35 38.5	0.814	2

	M. Zt. Berl.	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Vergl.	Scheinb. α	l. f. p.	Scheinb. δ	l. f. p.	*
1871 Juni 7	12h 1m26s	−0m41s.03	+2′ 39″9	18.6	9h 34m56s.78	9.630	+58° 38′ 34″1	0.863	200
8	11 49 26	+4 1.92	−0 3.2	15.5	33 5.74	9.646	58 41 25.2	0.859	198
10	11 50 57	+4 36.67	−4 16.2	15.5	29 23.75	9.616	58 46 56.7	0.868	197
13	11 30 36	−0 49.50	+3 34.7	12.4	23 57.26	9.627	58 54 46.8	0.866	197
15	11 15 33	−0 37.07	−0 20.4	18.5	20 24.96	9.635	58 59 54.0	0.863	193
17	11 56 8	+1 47.09	+0 1.1	18.6	16 48.81	9.474	59 5 6.2	0.894	190
21	10 55 49	+3 26.70	−0 8.7	15.5	9 49.68	9.605	59 14 41.6	0.872	183
22	10 49 22	+1 51.67	+2 7.3	15.5	9 8 4.66	9.606	59 16 57.4	0.871	183
Aug. 5	10 16 29	+0 7.55	+1 21.5	12.4	8 42 44.08	9.439	59 48 19.6	0.896	174
7	12 18 32	+4 34.06	+0 43.4	12.4	38 43.46	9.137n	59 52 51.1	0.910	171
8	10 14 27	+2 46.39	+2 46.6	18.6	36 55.81	9.462	59 54 52.1	0 895	171
9	10 37 13	+0 45.27	+5 3.9	15.5	34 54.71	9.161	59 57 11.1	0.910	171
10	10 52 31	+2 59.03	−2 49.3	12.4	32 52.84	8.881	59 59 20.8	0.913	170
11	12 47 19	+0 47.17	−0 26.7	15.5	30 41.00	9.476n	60 1 41.7	0.893	170
12	10 32 0	−1 5.22	+1 35.6	15.5	28 48.64	9.004	60 3 43.8	0.912	170
13	9 34 15	−3 6.02	+3 41.1	18.6	26 47.86	9.417	60 5 49.0	0.898	170
15	10 31 3	+3 39.92	−3 10.2	9.3	23 24.95	9.699	60 10 21.8	0.913	165
16	9 32 41	+1 32.14	−0 56.3	15.5	8 20 17.20	9.330	60 12 35.9	0.903	165
26	13 28 35	+4 8.06	−3 45.1	12.4	7 54 48.03	9.797n	60 36 37.9	0.774	b
Sept. 7	8 59 47	+0 25.33	−8 28.2	9.3	7 13 56.01	9.199	60 58 49.6	0.906	151
8	11 24 42	−0 18.64	−4 40.1	15.5	7 9 11.64	9.766n	60 59 42.1	0.805	148
10	13 19 48	+1 35.98	+1 39.5	4.3	6 59 40.79	9.871n	61 0 58.6	0.588	c
16	12 18 44	−1 44.43	−4 49.7	9.3	6 27 55.75	9.867n	+60 48 23.6	0.603	138*
			Comet V 1871 (*Encke*'s Comet)						
71 Nov. 6	10 58 24	−0 0.06	+0 15.0	15.5	21 57 19.22	9.585	+34 38 31.6	0.631	412
10	7 9 59	+0 21.15	−0 32.3	12.5	21 19 13.83	9.068	+31 13 2.2	0.520	399
13	7 25 51	−0 28.40	+4 56.1	15.5	20 50 28.86	9.326	27 54 34.0	0.606	377
16	8 34 21	+1 32.22	−4 39.3	18.6	20 23 1.55	9.374	24 9 52.4	0.719	370
18	9 9 6	+0 4.64	+1 23.8	18.6	20 5 47.95	9.570	21 31 16.0	0.775	366
Dec. 2	5 47 18	−0 46.43	+2 0.7	15.5	18 27 22.08	9.501	3 4 19.4	0.838	351
3	5 22 4	−0 13.49	−5 23.4	18.6	18 21 28.10	9.483	+ 1 50 24.7	0.841	a
5	5 29 52	+0 14.80	−1 10.9	18.6	18 9 46.29	9.512	− 0 36 51.2	0.849	b
10	5 33 12	−14 8.93	−0 51.4	3.1	17 52 53.28	9.548	− 6 22 20.5	0.853	c
			Comet III 1871 (*Tuttle*'s Comet)						
1 Oct. 20	13 15 27	+1 53.12	+1 56.2	18.6	9 29 34.80	9.658n	+37 28 56.0	0.766	a
Nov. 9	15 43 28	+0 51.44	+0 1.0	18.6	10 14 19.77	9.474n	11 30 49.2	0.796	b
10	17 5 27	+1 52.32	+1 22.0	15.5	10 16 34.99	9.233n	9 45 6.5	0.787	c
10	17 59 13	+0 31.11	+0 45.3	9.4	10 16 39.68	8.964n	9 41 21.4	0.781	d
13	17 54 14	+0 12.74	−3 41.8	15.5	10 23 3.89	8.954n	+ 4 29 36.3	0.820	e
18	17 51 27	−0 10.24	+4 36.3	15.5	10 33 53.34	8.903n	− 4 41 11.0	0.472	f
			Comet IV 1871						
1 Nov. 7	6 34 28	+6 20.12	+0 34.0	12.4	18 39 23.26	9.419	−13 10 38.8	0.888	352
8	7 5 6	+0 35.64	+0 9.2	9.2	39 50.33	9.480	−14 10 29.3	0.878	a
10	6 9 46	+0 37.25	+3 55.1	15.6	40 43.36	9.400	−16 3 2.9	0.896	353
13	5 52 23	+0 56.02	−0 24.1	18.6	18 42 6.42	9.410	−18 50 48.0	0.902	354

Die für den Vergleichstern angegebene Zahl bezieht sich auf die Nummer des in den Astron. Nachr. No. 1925 gegebenen Verzeichnisses. Folgende Oerter der übrigen Vergleichsterne gelten für das mittl. Aequ. des Anfangs des Beobachtungsjahres.

		*						
☄ II	1870	a	21h	14m	57s.18	+ 28°	16′	59″1	Weisse
		b		7	21.38	+ 28	2	8.5	„
☄ I	1871	a	4	5	1.42	+ 39	20	49.7	Merid. Beob.
		b	4	12	52.44	+ 38	39	20.5	„ „
		c	4	34	40.50	+ 33	40	52.0	„ „
☄ II	1871	a	10	8	11.01	+ 57	32	57.6	Argel. Oe.
		b	7	50	40.40	+ 60	40	26.3	Armagh-Cat.
		c′	6	58	4.04	+ 60	59	30.5	„ „
☄ V	1871	a	18	21	41.12	+ 1	55	45.1	Schj.
		b	18	9	31.01	— 0	35	42.2	durch Anschluss best.
		c	17	57	2.65	— 6	21	39.3	Weisse
☄ III	1871	a	9	27	40.54	+ 37	27	11.2	Merid. Beob.
		b	10	13	27.07	+ 11	30	54.9	„ „
		c	10	14	41.02	+ 9	43	50.8	„ „
		d	10	16	7.31	+ 9	40	42.4	„ „
		e	10	22	49.86	+ 4	33	23.3	„ „
		f	10	34	2.25	— 4	45	44.1	„ „
☄ IV	1871	a	18	33	2.25	— 13	11	15.8	durch Anschluss best.

Bemerkungen zu den Cometen-Beobachtungen.

Diejenigen Oerter, deren Beobachtungstag mit einem Sternchen versehen ist, sind als unsicher zu betrachten.

Wenn gleich bei fast allen diesen Cometen spectroskopische Beobachtungen versucht wurden, so gelangen genauere Messungen doch nur bei dem *Encke*'schen Cometen. Als Messapparat wurde ein Punktmikrometer angewandt, d. h. die seitliche Scale wie sie sich z. B. bei dem *Hofmann*'schen Spectroskop befindet, wurde ersetzt durch den Kasten eines Mikrometers, welches früher zu Kreisablesungen benutzt worden war. Dieser Kasten wurde mit zwei dünnen Metallplatten, welche kleine kreisrunde Oeffnungen haben, versehen, so dass an die Stelle des festen Nullpunktes zwei unbewegliche, und an die Stelle des beweglichen Fadens eine bewegliche Oeffnung trat. Beleuchtet man diese Oeffnungen, so erscheinen sie im Ocular des Spectroscops vermittelst Reflexion an der vordern Prismenfläche als kleine Sternchen, die dann bequem zur Messung lichtschwacher Linien oder Banden angewandt werden können. Für die hellsten Stellen der drei sich zeigenden hellen Banden erhielt ich im Mittel die Wellenlängen:

551,4; 512,8; 462,1.

Es verdient vielleicht noch bemerkt zu werden, dass ich am 2. Dec. 1871 noch eine vierte helle Bande mittelst des kleinen *Hofmann*'schen Spectroscops wahrzunehmen glaubte.

Berlin, den 30. März 1873.

F. Tietjen.

Berichtigungen.

In dem Artikel „Ueber den Schlussfehler grosser Nivellements" in No. 1939 d. Bl. ist Folgendes zu berichtigen: Pag. 292, Zeile 5 statt Distanz lese man Differenz; pag. 293, Zeile 6, statt begreiflich lese man begrifflich; pag. 294, Zeile 10, statt $z' = z -$ etc. lese man $z' = z +$ etc.

Inhalt:

(Zu No. 1942): Ephemeride des Tempelschen Cometen. Von Dr. *E. v. Asten.* 337. — Planetenbeobachtungen auf der K. K. Sternwarte zu Pola. Von Dr. *Joh. Palisa.* 339. — Cometen-Beobachtungen, angestellt auf der Königl. Sternwarte zu Berlin. Von Dr. *F. Tietjen.* 345. — Berichtigung. 351.

Kiel 1873. Juni 4.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

FORUM
BODLEIAN
PERIODICAL

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 81. **No. 1943.** 23.

Ueber die vorjährige Opposition der Phocaea und die diesjährige der Flora, in Beziehung auf deren Anwendbarkeit zu einer Bestimmung des Werthes der Sonnen-Parallaxe.

Ein im vorigen Jahre von dem Unterzeichneten proponirter Versuch, die der Erde besonders nahe kommenden kleinen Planeten für eine Bestimmung der Sonnen-Parallaxe zu benutzen (A. N. LXXX., pag. 1), ist, wie bereits S. 128 dieses Bandes der A. N. kurz erwähnt worden ist, in Bezug auf die daselbst vorgeschlagenen Beobachtungen der Phocäa für den eigentlichen Zweck als verfehlt zu betrachten, da auf der südlichen Halbkugel correspondirende Beobachtungen nicht erlangt werden konnten. Am Cap war das Wetter ungewöhnlich ungünstig und fand ein besonders starker und andauernder Regenfall statt; Dr. *Gould* in Cordova erhielt die Anzeige von der vorliegenden Angelegenheit zu spät.

Inzwischen sind auf der nördlichen Halbkugel an einigen Orten Messungen der Declinations-Unterschiede der Phocäa und der aus der Bonner Durchmusterung ausgewählten Vergleichsterne angestellt worden, die zur Beurtheilung eines solchen Planes einige weitere, der Mittheilung vielleicht nicht unwerthe, Anhaltspunkte gegeben haben und deren Genauigkeit die von mir gegebenen Erwartungen nicht blos erreicht, sondern zum Theil noch übertroffen hat. Zwei besonders genaue Beobachtungsreihen erhielt ich von Prof. *Brünnow* in Dublin (8 verschiedene Tage mit je 24 Einstellungen) und von Prof. *Möller* in Lund (11 Tage mit je 40 Einstellungen), bei denen der mittlere Fehler je einer Einstellung resp. $= \pm 0''.29$ und $= \pm 0''.32$ sich findet, sodass die wahrscheinlichen Fehler der End-Resultate resp. $\pm 0''.02$ und $\pm 0''.01$ zu schätzen sein würden, wenn jene Zahlen hierbei allein maassgebend wären. Die genannten mittleren Fehler sind indess nur aus den jedesmaligen Vergleichungen des Planeten mit einem Sterne, einem Abende und für eine der beiden Lagen des Mikrometers entnommen und dann im Mittel zusammengezogen, enthalten daher eine Anzahl systematischer Fehler nicht, welche ausser den zufälligen Fehlern der Pointirung und Einstellung möglich sind. Auf der andern Seite ist jedoch bei der völlig symmetrischen Anordnung der Beobachtungen, durch Benutzung sowohl eines südlichen als nördlichen, folgenden und vorangehenden Vergleichsterns, zu erwarten, dass die wichtigsten dieser Fehler (wie die Unsicherheiten in der Bestimmung der Schraubentheile, deren Abhängigkeit von Einflüssen der Temperatur auf die Schraube oder die Focallänge, auch wohl ungleichförmige Fäden-Beleuchtung, Personal-Fehler etc.) theils im Mittel aus den Beobachtungen jedes Abends, theils durch Verbindung verschiedener Tage sich eliminiren, und dass die Gesammt-Resultate von diesen constanten und systematischen Fehlern in einem hohen Grade frei sein werden. Bei angewandter möglichster Sorgfalt und namentlich einer auf die möglichste Symmetrie gerichteten Aufmerksamkeit dürften die obigen Schätzungen über die Grösse der wahrscheinlichen Fehler den wahren Werthen derselben — was die Endresultate betrifft — näher sein, als man sonst zu glauben geneigt sein würde. Auch die periodischen Fehler der Schraube werden bei dem steten Wechsel der Entfernung des Planeten vom Stern im Mittel aus vielen Beobachtungen sich abschwächen oder zum grossen Theile eliminiren. Mehrerer schwieriger und zeitraubender Untersuchungen wird man daher in diesem Falle unbeschadet der Genauigkeit der Endresultate überhoben sein können.

Um zu einem sicheren Urtheile über die wahren Fehler zu gelangen, ist eine Vergleichung correspondirender Beobachtungen von Orten erforderlich, deren geographische Breiten wenig von einander verschieden sind und bei denen daher der Fehler des angenommenen Werthes der Sonnen-Parallaxe nicht in Betracht kommt. Leider ist von den 8 Beobachtungstagen in Dublin und den 11 Tagen in Lund nur ein Tag (Aug. 18) correspondirend. Nachdem indess Herr Prof. *Möller* die Güte gehabt hatte, seine Beobachtungen unmittelbar nach

dem Drucke der betreffenden Blätter mir zuzusenden, säumte ich nicht, wenigstens diesen einen Tag mit den bereits früher handschriftlich von Prof. *Brünnow* mitgetheilten Beobachtungen in Dunsink (Dublin) zu vergleichen. Obwohl nun die Ephemeride der Phocäa im Berliner Jahrbuche für die Declination nothwendig nur die Zehntheile der Secunden angiebt, so lässt sich doch bei der geringen Entfernung der Beobachtungszeiten (die vorher wegen der Aberration verbessert wurden) von der Berliner Mitternacht die Reduction der Beobachtungen auf diese bei schärfster Interpolation so genau ausführen, dass grössere Fehler als etwa 0″.01 durch diese Reduction auf eine andere Zeit nicht in die Beobachtungen hineingetragen werden. An die Dubliner Beobachtungen war noch die kleine Correction wegen der Refraction anzubringen; für die Sonnen-Parallaxe habe ich nach *Newcomb* 8″,848 angenommen. Die Vergleichung der aus den Dubliner Beobachtungen erlangten Phocäa-Declination (D) für Aug. 18 mit der aus den Beobachtungen in Lund (L) ergab nun folgende Differenzen:

aus dem südlich vorangehenden * D — L = — 0″.18
aus dem nördlich folgenden * D — L = + 0″.22

im Mittel demnach eine Differenz der beobachteten Declinationen von nur

+ 0″,02

als den wahren Fehler des Resultats eines einzigen Abends, von zwei Orten, aus resp. 24 und 40 einzelnen Einstellungen.

Neben diesen mit zwei Fernröhren ersten Ranges und bei 320maliger Vergrösserung angestellten Beobachtungen erhielt ich noch eine Beobachtungsreihe aus Neuchâtel von Herrn Dr. *Becker*, mit einem etwas kleineren Fernrohr von nur 6 Zoll Oeffnung und bei 168maliger Vergrösserung angestellt. Diese enthalten von 7 Tagen durchschnittlich etwa je 14 Vergleichungen mit jedem der benutzten Sterne, alle jedoch nur in einer Lage des Mikrometers (Schraube unten), auch äussert der Beobachter Bedenken über die Festigkeit des Instruments, die Beleuchtung und einige andere Verhältnisse. Der geringeren Kraft des Fernrohrs entsprechend, stellt sich der m. F. einer einzelnen Pointirung bei diesem Instrumente etwas grösser und = ± 0″.54 heraus. — Für diese Beobachtungen in Neuchâtel (N) finden sich mehrere correspondirende Tage mit Lund (L) und mit Dublin (D), welche grösstentheils und verhältnissmässig ebenfalls recht genaue Resultate geben, mit 3 nachher besonders zu erwähnenden Ausnahmen. Diese Resultate sind:

Aug.	16	* N. praec.	L — N =	+ 0″04
	16	S. sequ.	=	(+ 0.86)
	17	N. praec.	=	— 0.19
	17	S. sequ.	=	(+ 1.30)
	25	N. praec.	=	— 0.29
	25	S. sequ.	=	+ 0.04
	18	S. praec.	D — N =	+ 0.32
	18	N. sequ.	=	(+ 2.53)
	19	S. praec.	=	+ 0.53
	29	N. praec.	=	— 0.19

Unter diesen 10 Vergleichungen befanden sich ausser den 3 eingeklammerten anfangs noch 3 andere mit starken Abweichungen, von welchen sich jedoch nach einer nochmaligen Revision der Originalbeobachtungen ergab, dass denselben Schreibfehler zu Grunde lagen. Bei dieser Gelegenheit hatte Herr Dr. *Becker* die Güte, mir eine Abschrift des Details der Beobachtungen mitzutheilen, woraus ich ersehe, dass die 3 stark abweichenden Beobachtungen diejenigen sind, wo der vorangehende Stern mittels der Declinations-Schraube des Instruments auf den festen Faden eingestellt und nachher ein constanter Werth für die Coincidenz dieses Fadens bestimmt und angenommen wurde: während bei allen übrigen Beobachtungen, nach Feststellung des Instruments, für beide Sterne nur die Mikrometer-Schraube benutzt wurde. Bei der unzureichenden Festigkeit des Instrumentes scheint das erstere Verfahren entschieden nachtheilig gewesen zu sein und müssen daher diese drei Beobachtungen ausgeschlossen werden. (Prof. *Brünnow*'s Declinations-Differenzen sind in Rücksicht hierauf sämmtlich mit zwei beweglichen Fäden gemessen, s. Astr. Observations and Researches made at Dunsink, Pars I, p. 33). Es bleiben demnach die 7 Differenzen

N.	N.	N.	S.	S.	S.	N.
+0″04	—0″19	—0″29	+0″04	+0″32	+0″53	—0″19,

die aus 4 nördlichen und 3 südlichen Sternen sich ergeben, nahe gleiches Gewicht haben und keine erkennbare Gesetzmässigkeit befolgen. Nimmt man aus allen das Mittel, so würde als wahrer Fehler dieser Beobachtungen der gleichfalls sehr geringe Betrag von

+ 0″,04

folgen. — Nur um resp. + 0″,02 und + 0″,04 würde somit die gefundenen Planeten-Parallaxen in diesen speciellen Fällen fehlerhaft gewesen sein, wenn eine der Observatorien sich auf der südlichen Halbkugel befunden hätte.

So günstig nun wohl diese Ergebnisse der vorjährigen Messungen bis jetzt genannt werden dürfen

so würde ich doch Bedenken tragen, den Vorschlag eines auf diesen Gegenstand gerichteten Versuches bereits in diesem Jahre wiederum zu erneuern, wo eine namhafte Anzahl von Astronomen mit den Vorbereitungen zu den Beobachtungen des Venus-Durchganges beschäftigt ist, wenn nicht gerade in dem gegenwärtigen Jahre eine selten günstige Gelegenheit zu einem solchen Versuche durch die im October und November eintretende Opposition des Planeten **Flora** stattfände. Obwohl nämlich Flora, der der Sonne bis jetzt nächste und einer der hellsten der kleinen Planeten, in Betreff seiner Annäherung an die Erde von einigen andern Asteroiden noch etwas übertroffen wird, so sind letztere doch theils weniger hell, theils fallen ihre Perihelien in südliche Declinationen, wo bis jetzt ein der Bonner Durchmusterung gleichendes Sternverzeichniss fehlt.

Nur etwa Iris kann mit Flora gleichgestellt werden, wobei jedoch jene in $+23^0$ Declination ihr Perihel erreicht, während diese in $+2^0$, so dass die Beobachtung der Flora in Betreff ihrer Höhe über dem Horizont für beide Hemisphären gleichmässiger ist. Das Perihel von Victoria, welche weniger hell ist, fällt bereits etwas südlich vom Aequator an die **Grenze** der Bonner Durchmusterung. Sonst sind diese drei ersten der von Herrn ***Hind*** entdeckten Planeten bis jetzt als die günstigsten für die vorliegende Aufgabe zu betrachten, wozu kommt, dass gerade für diese drei Planeten genaue Tafeln von ***Brünnow*** vorhanden sind und somit die genaue Kenntniss ihrer Distanzen von der Erde gesichert ist. Victoria kann sich der Erde bis auf die Distanz 0,83, Iris bis 0,85, Flora bis 0,87 nähern. (Die grösste Annäherung von den bisher bekannten Asteroiden 0,796 erreicht der im Jahre 1865 von ***Luther*** entdeckte Planet Clio, jedoch in 4^0 südlicher Declination.) Indess vergehen oft **mehrere** Umläufe, ehe die Oppositionen nahe genug mit diesen kürzesten Distanzen zusammentreffen. Ein solcher seltener Fall ist die diesjährige Opposition der Flora, **wo die Opposition und das Perihelium des Planeten genau zusammenfallen**, bei einer Distanz von der Erde $= 0'',87$.

Wenn ich hiernach mir erlaube, den mit grösseren Fernröhren versehenen Astronomen in diesem Falle diesen Versuch aufs Neue zur Prüfung vorzulegen, so geschieht dies in der Meinung, dass, wie schon in meiner vorjährigen Darlegung bemerkt ist, die Gewinnung noch einer ferneren Bestimmung für die Sonnen-Parallaxe auch dann nicht von Nachtheil sein würde, wenn die Beobachtungen des Venus-Durchganges in allen Beziehungen günstig sich gestalten sollten. Die Beobachtung von Declinations-Differenzen am Faden-Mikrometer darf als eine verhältnissmässig wenig mühsame und meist auch wenig Zeit erfordernde Arbeit betrachtet werden, selbst wenn jeder heitere Abend des betreffenden Monats benutzt und an jedem Abend bis zu 40 Einstellungen gemacht werden. Hoffentlich würde dieses Mal auf der Südhalbkugel im Beginne der dortigen wärmeren Jahreszeit eine grössere Anzahl heiterer Tage zu erwarten sein. Wenigstens wird von ***Maclear*** angegeben (s. ***Winnecke***, Beob. des Mars 1862, p. 4. Mém. de St. Pétersb. VI), dass die Frühlingsmonate September und October am Cap durchgängig klares Wetter zu haben pflegen. Sollte nun auch auf der Nordhalbkugel, namentlich im November, das Wetter weniger günstig sein, so würde doch hier die grössere Anzahl von Sternwarten dieses in etwas compensiren können, indem es vornehmlich darauf ankommen würde, dass möglichst wenig Beobachtungstage der Südhalbkugel durch Mangel an Correspondenzen verloren gingen.

Kurze Zeit nach Empfang des Berliner Jahrbuchs von 1875 und der darin enthaltenen von Herrn ***Siegel*** in Göttingen nach den ***Brünnow***'schen Tafeln berechneten Flora-Ephemeride — deren Correction im Mai 1872 nach den Beobachtungen in Greenwich und in Paris $+5^s.5$ in AR. und $+27''$ in Decl. betrug — habe ich daher die unten folgende Liste von Vergleichsternen für die Tage von 1873 October 12 bis November 19 aus der Bonner Durchmusterung (Band III der Bonner Beobb.) ausgewählt und in ähnlicher Weise wie im vorigen Jahre die Liste für Phocäa geordnet. Der Ort des Planeten, mit F bezeichnet und für die Berliner Mitternacht geltend, ist auf das Aequinoctium der Bonner Durchmusterung 1855,0 reducirt, unter Beifügung der approximativen Reduction auf 1873.8. Die Sterne sind möglichst so ausgewählt, dass besonders in Declination immer der eine Stern südlich, der andere nördlich, demnächst aber auch in den meisten Fällen der eine vorangehend, der andere folgend ist. In einzelnen Fällen ist die Declination des einen Sternes der des Planeten nahe gleich, so dass der Fehler der Ephemeride oder die Beobachtungs-Zeit und die Meridian-Differenz des Beobachtungsortes bewirken können, dass **beide** Sterne nördlich oder südlich vom Planeten sich befinden; immerhin würde jedoch auch dann die Vergleichung **beider** Sterne wünschenswerth bleiben.

Im Allgemeinen würde es sich empfehlen, wo die Umstände dieses gestatten, die Mitte der Beobachtungszeiten möglichst in die Nähe der Berliner Mitternacht zu verlegen, um der Berechnung der Reduction auf ein Zeitmoment die möglichste Schärfe zu geben oder dieselbe

wenigstens zu erleichtern, sowie um die Lage der Vergleichsterne an den verschiedenen Orten möglichst gleichförmig zu machen. Im Uebrigen ist bei der diesjährigen Opposition der Flora die tägliche Declinations-Bewegung sehr viel geringer und diese Beschränkung daher von minderem Werthe als im vorigen Jahre bei Phocäa, wo in den Zeitangaben bereits Ungenauigkeiten von einer Zeitsecunde bei den Declinationsbestimmungen des Planeten für den vorliegenden Zweck in Betracht zu ziehen waren. — Als Maximum der Declinations-Differenz habe ich bei den Vergleichsternen etwa 5′ angenommen, da es ein besonderer Vortheil dieser Art der Parallaxen-Bestimmung ist, wenn die stärksten Vergrösserungen und die grössten Fernröhre angewendet und somit kleine Bruchtheile der Secunde sicherer gesehen werden können: ohne dass deshalb die Beobachtungen mit verschieden starken Instrumenten aufhören gut vergleichbar zu sein. — Als ein bei starken Vergrösserungen nicht unwichtiger Gegenstand dürfte auch noch die möglichst genaue Einstellung der Fäden in die Bild-Ebene des Objectivs zu empfehlen sein und eine möglichst gleichmässige Vertheilung der Fäden-Parallaxe, wenn dieselbe nicht ganz zu vermeiden ist, zwischen Stern und Planet, durch symmetrische Stellung der Fäden im Gesichtsfelde und durch abwechselnde Stellung des beweglichen Fadens nach oben und nach unten, die ohnehin zu möglichst scharfer Elimination der Coincidenz erforderlich ist.

Die hier folgende Liste der Vergleichsterne habe ich bereits vor einem Monate an die drei südlichen Sternwarten Cape of good Hope (Mr. *Stone*), Cordova (Dr. *Gould*) und Melbourne (Mr. *Ellery*) mit dem Ersuchen um eine gefällige Benachrichtigung gesandt, wenn einem oder dem andern dieser Observatorien eine Cooperation möglich sein sollte. Für diesen Fall haben die Herren Prof. *Brünnow* in Dublin und Prof. *Möller* in Lund ihre Theilnahme an den Beobachtungen ebenfalls bereits wiederum zugesagt, sowie vielleicht auch noch einzelne andere mit grossen Fernröhren versehene Astronomen diesem Versuche eine erneute Aufmerksamkeit widmen würden. Auch in Nord-Amerika würde eine Betheiligung mit Sicherheit zu erwarten sein, wie ich einem mir höchst werthvollen Schreiben entnehme, mit welchem Herr Rear-Admiral *Sands*, Superint. of the U. S. Naval Observatory in Washington unter dem 18. April mich beehrte und worin derselbe aus eigenem Anlass auf die günstigen Verhältnisse der diesjährigen Flora-Opposition hinweist und eine Anfrage in Betreff der Vergleichsterne damit verbindet, deren Liste ich demgemäss kurz nach Empfang dieses Briefes nach Washington abgesandt habe.

Von der Sternwarte in Santiago de Chile ist mir nicht bekannt, ob zur Zeit ein grösseres Aequatoreal daselbst in Thätigkeit ist. Im Interesse der Wissenschaft würde jede gefällige Benachrichtigung über die Cooperation dieses oder eines andern der südlichen Observatorien gewiss alle diejenigen Astronomen der Nordhalbkugel zu Dank verpflichten, welche an dem hier vorgeschlagenen Versuche in diesem Falle theilzunehmen geneigt sein würden.

Vergleichsterne und Ephemeride der Flora (8) für die Opposition 1873 October und November.

Mittlere Berliner Mitternacht. Flora 7.9 Gr. (8) ☍ ☉ October 29 1h

1873	B. D. pag.	Gr.	Aequinoctium 1855.0 AR.	D.	Red. auf 1873.8 AR.	D.
Oct. 12		F	2h 45m 44s.3	+3° 22′.6	+58s.6	+4′.8
	83	9.3	46 14.3	3 22.3		
	83	8.2	48 40.0	3 26.1		
13	83	9.0	2 44 40.3	+3 16.0		
		F	45 3.3	3 17.5	+58.6	+4.8
	83	8.8	46 34.3	3 21.2		
14	83	8.5	2 43 16.7	+3 12.6		
		F	44 20.7	3 12.5	+58.6	+4.8
	83	9.0	44 40.3	3 16.0		
15	83	8.5	2 43 16.7	+3 12.6		
		F	43 36.3	3 7.5	+58.6	+4.8
	83	9.5	45 21.0	3 4.9		
Oct. 16	83	9.2	2h 40m 23s.8	+3 8.4		
		F	42 50.3	3 2.8	+58s.6	+4′.8
	83	9.0	45 2.3	3 0.8		
17		F	2 42 2.8	+2 57.8	+58.6	+4.8
	67	9.2	43 16.7	2 54.5		
	83	9.0	45 2.3	3 0.8		
18		F	2 41 13.8	+2 53.0	+58.6	+4.8
	67	9.5	41 32.8	2 50.3		
	67	9.2	43 16.7	2 54.5		
19	67	8.8	2 39 56.8	+2 42.8		
		F	40 23.6	2 48.4	+58.5	+4.8
	67	9.5	41 32.8	2 50.3		

1873	B. D. pag.	Gr.	Aequinoctium 1855.0 AR.	D.	Red. auf 1873.8 AR.	D.
Oct. 20	67	9.3	2h36m18s.1	+2°48′.3		
		F	39 32.0	2 43.8	+58s.5	+4′.8
	67	8.8	39 56.8	2 42.8		
21	67	9.1	2 36 2.2	+2 38.6		
		F	38 39.3	2 39.4	+58.5	+4.8
	67	8.8	39 56.8	2 42.8		
22	67	9.1	2 36 2.2	+2 38.6		
		F	37 45.4	2 35.1	+58.5	+4.8
	67	8.8	40 23.7	2 34.1		
23	67	9.3	2 35 17.3	+2 34.5		
		F	36 50.7	2 30.8	+58.5	+4.9
	67	9.5	39 59.8	2 29.3		
24	67	9.5	2 31 24.8	+2 26.2		
		F	35 55.1	2 26.8	+58.5	+4.9
	67	9.5	39 59.8	2 29.3		
25	67	9.5	2 31 24.8	+2 26.2		
	67	8.3	32 38.3	2 17.9		
		F	34 58.3	2 23.0	+58.4	+4.9
26	67	8.3	2 32 38.3	+2 17.9		
		F	34 1.8	2 19.3	+58.4	+4.9
27	67	8.3	2 32 38.3	+2 17.9		
		F	33 4.4	2 15.8	+58.4	+4.9
	67	7.8	33 15.8	2 15.6		
28	67	9.5	2 31 45.6	+2 8.6		
		F	32 6.6	2 12.5	+58.3	+4.9
	67	7.8	33 15.8	2 15.6		
[illegible]29		F	2 31 8.4	+2 9.3	+58.3	+4.9
	67	9.5	31 45.6	2 8.6		
	67	9.5	34 54.8	2 10.7		
30		F	2 30 10.0	+2 6.3	+58.3	+5.0
	67	9.5	31 45.6	2 8.6		
	67	9.2	32 57.6	2 5.9		
31	67	9.5	2 28 35.6	+2 1.5		
		F	29 11.6	2 3.6	+58.3	+5.0
	67	9.5	31 45.6	2 8.6		
Nov. 1	67	8.3	2 27 21.1	+2 1.5		
		F	28 13.2	2 1.1	+58.3	+5.0
	67	9.5	28 35.6	2 1.5		
2		F	2 27 15.0	+1 58.8	+58.3	+5.0
	67	8.3	27 21.1	2 1.5		
	51	9.3	28 13.3	1 58.1		
3	51	9.5	2 25 48.6	+1 55.0		
		F	26 17.0	1 56.8	+58.3	+5.0
	51	9.3	28 13 3	1 58.1		
4		F	2 25 19.3	+1 54.8	+58.3	+5.1
	51	9.5	25 48.6	1 55.0		
	51	9.3	28 13.3	1 58.1		

1873	B. D. pag.	Gr.	Aequinoctium 1855.0 AR.	D.	Red. auf 1873.8 AR.	D.
Nov. 5		F	2h24m22s.2	+1°53′.3	+58s.3	+5′.1
	51	9.5	25 48.6	1 55.0		
6	51	9.0	2 19 35.9	+1 49.3		
	51	9.3	21 14.6	1 54.7		
		F	23 25.6	1 51.9	+58.3	+5.1
7	51	9.0	2 19 35.9	+1 49.3		
	51	9.3	21 14.6	1 54.7		
		F	22 29.8	1 50.8	+58.2	+5.1
8	51	9.3	2 21 14.6	+1 54.7		
	51	9.5	21 27.6	1 45.6		
		F	21 34.6	1 50.0	+58.2	+5.1
9	51	9.0	2 19 35.9	+1 49.3		
		F	20 40.3	1 49.4	+58.2	+5.1
	51	9.3	21 14.6	1 54.7		
10	51	9.0	2 19 35.3	+1 49.3		
		F	19 47.0	1 49.1	+58.2	+5.1
	51	9.5	21 27.6	1 45.6		
11		F	2 18 54.7	+1 48.9	+58.2	+5.2
	51	9.0	19 35.9	1 49.3		
	51	9.5	21 27.6	1 45.6		
12	51	8.5	2 14 46.6	+1 47.8		
		F	18 3.5	1 49.1	+58.2	+5.2
	51	9.0	19 35.9	1 49.3		
13	51	8.5	2 14 46.6	+1 47.8		
	51	8.8	16 3.6	1 55.3		
		F	17 13.6	1 49.6	+58.2	+5.2
14	51	8.5	2 14 46.6	+1 47.8		
	51	8.8	16 3.6	1 55.3		
		F	16 25.0	1 50.3	+58.2	+5.2
15	51	8.5	2 14 46.6	+1 47.8		
		F	15 37.8	1 51.3	+58.2	+5.2
	51	8.8	16 3.6	1 55.3		
16	51	8.5	2 14 46.6	+1 47.8		
		F	14 52.1	1 52.6	+58.2	+5.2
	51	8.8	16 3.6	1 55.3		
17	51	9.0	2 12 24.1	+1 49.5		
		F	14 8.0	1 54.1	+58.2	+5.2
	51	8.8	16 3.6	1 55.3		
18	51	8.2	2 11 49.8	+1 59.9		
		F	13 25.5	1 55.9	+58.2	+5.2
	51′	8.8	16 3.6	1 55.3		
19	51	8.2	2 11 49.8	+1 59.9		
		F	12 44.7	1 58.0	+58.2	+5.2
	51	8.8	16 3.6	1 55.3		

Breslau 1873, Mai 24. *J. G. Galle.*

Leipziger Meridianbeobachtungen.

1872	M. Leipz. Zt.	Scheinb. AR.	Fäden	Scheinb. Decl.	Parall.	B — R △α	B — R △δ	Grösse	Bemerk.
				(63) Ausonia					
März 6	10h 44m 29s	9h 44m 12s.96	14r	+ 14° 35′ 7″9	+ 3″4	+ 0s.15	— 2″4	10m3	
				(3) Juno					
Mai 2	11 20 19	14 4 52.21	9	+ 0 45 5.4	+ 3.0	+ 1.77	— 3.4	9.5	
7	10 56 58	14 1 10.33	10	+ 1 9 16.4	+ 2.9	+ 1.79	— 2.9	9.3	Sehr windig
				(7) Iris					
Mai 2	12 15 1	14 59 43.32	9	— 21 47 33.8	+ 4.4	+ 1.38	— 1.9	9.0	
7	11 50 28	14 54 48.98	10	— 21 21 20.7	+ 4.4	+ 1.30	— 1.2	9.2	Sehr windig
				(69) Hesperia					
Mai 2	12 31 6	15 15 51.04	9*	— 9 48 44.7	+ 3.6	0.00	+ 7.9	10.8	
7	11 7 34	15 11 57.78	10*	— 9 23 34.4	+ 3.6	— 0.08	+10.1	10.8	Sehr windig
				(2) Pallas					
Juni 6	12 36 15	17 38 59.58	13r	+ 25 3 38.3	+ 1.6	— 0.47	+ 1.1	8.8	
23	11 15 8	17 24 40.92	10	+ 24 54 12.7	+ 1.6	— 0.34	+ 0.8	8.8	Sehr unruh. Cirri
				(17) Thetis					
Juni 23	12 9 57	18 19 38.70	10	— 17 49 48.9	+ 3.7	+45.69	—28.7	9.2	Sehr unruh. Cirri
Juli 7	11 2 9	18 6 51.61	5	— 18 42 51.0	+ 7.2	+44.72	—37.5	9.3	
8	10 57 23	18 6 1.92	10	— 18 46 54.0	+ 7.2	+44.63	—38.6	9.2	
				(1) Ceres					
Juni 23	12 16 53	18 26 36.43	9	— 27 20 14.5	+ 4.7	+ 3.25	— 7.7	8.0	Sehr unruhig
Juli 8	11 3 33	18 12 13.06	10	— 28 11 30.0	+ 4.6	+ 3.34	— 7.5	7.8	
				(103) Hera					
Juli 23	12 16 53	20 25 52.55	10	— 17 10 13.8	+ 5.6	— 9.64	—20.8	9.5	
24	12 12 6	20 24 1.27	12r	— 17 15 36.1	+ 5.6	— 9.86	—20.1	9.4	
26	12 2 31	20 22 18.70	10	— 17 26 22.0	+ 5.6	— 9.88	—19.2	9.5	
				(29) Amphitrite					
Oct. 8	11 45 47	0 57 16.55	14r	+ 10 1 43.8	+ 4.2	+ 0.35	+ 2.9	8.8	
20	10 47 24	0 46 2.48	13r*	+ 9 24 2.9	+ 4.2	+ 0.32	+ 2.1	8.7	Cirri
				(95) Arethusa					
Oct. 20	10 32 4	0 30 50.35	15r*	+ 19 4 42.5	+ 2.8	—2m 12s.91	—9′ 33″1	(10.7)	Cirri Arethusa
26	10 5 25	0 27 35.71	14r	+ 18 7 7.6	+ 2.9	—2 9.17	+9 25.3	10.3	schwach
				(64) Angelina					
Oct. 20	11 12 22	1 11 4.96	10r*	+ 9 41 2.4	+ 3.4	— 0.07	+ 3.4	10.5	Cirri
23	10 58 3	1 8 33.31	16r	+ 9 25 38.6	+ 3.4	+ 0.13	+ 1.4	10.2	
26	10 43 48	1 6 6.53	13r*	+ 9 10 32.3	+ 3.4	+ 0.22	+ 2.7	10.5	
				(39) Laetitia					
Oct. 20	11 39 15	1 38 2.42	14r*	— 3 18 40.7	+ 4.8	+ 5.43	+20.6	(8.7)	Wolken
23	11 25 12	1 35 47.05	14r	— 3 38 53.1	+ 4.8	+ 5.27	+19.9	8.7	
26	11 11 13	1 33 34.99	14r	— 3 57 19.2	+ 4.8	+ 5.21	+20.5	—	

Mittlere Oerter einiger Fixsterne für 1872.0.

Epoche	Grösse	Mittl. AR.	Mittl. Decl.	Bemerk.	Epoche	Grösse	Mittl. AR.	Mittl. Decl.	Bemerk.
1872.81	9m7	0h 28m 52s.75	+ 18° 37′ 25″1		1872.09	8m0	2h 33m 30s.85	+ 5° 33′ 36″0	
— 77	10.7*	1 20 42.74	+ 10 39 27.8		— 09	8.5	2 34 23.30	+ 5 31 16.8	

Epoche	Grösse	Mittl. AR.	Mittl. Decl.	Bemerk.
1872.09	8m8	2h44m23s.43	+ 7°45′ 34″1	
— 09	8.8	3 3 8.59	+49 46 36.0	
— .09	8.7	8.53	35.6	
— .09	8.9	3 57 26.94	+20 14 0.15	
— .09	9.1	3 57 29.825	+20 30 19.6	
— .09	9.4	4 10 16.12	+28 57 4.45	
— .09	9.5	16.07	5.7	
— .88	(9)	16.21	6.15	A. O.
— .09	9.2	4 11 42.70	+28 56 42.4	
— .09	9.1	42.70	40.9	
— .09	9.3	42.785	41.7	
— .09	8.7	4 17 37.18	+29 13 51.3	
— .09	8.5	37.18	51.0	
— .09	8.8	37.13	51.6	
— .88	(8)	4 40 17.19	+29 32 34.8	A. O.
— .09	8.8	7 37 17.235	+ 5 56 28.5	
— .09	9.1	17.17	30.3	
— .20	9.2	17.27	30.5	
— .20	9.1	7 37 47.135	+ 5 57.5	
— .18	9.2	10 1 16.39	+ 7 24 58.6	
— .20	9 3	16.44	58.9	
— .20	9.5	10 32 45.87	+ 5 53 39.0	
— .30	9.3	10 32 59.63	+ 5 51 37.4	A. O.
— .31	9.4	59.92	38.0	A. O.
.31	9.2	10 48 2.50	+ 4 0 37.8	A. O.
— .22	(9)	10 48 39.53	+ 3 35 42.2	
— .25	9.1	39.54	42.85	
— .25	9.3	11 2 47.26	+ 9 30 9.7	
— .23	(9)	11 40 40.56	+10 16 45.65	
— .24	9.2	40.52	45.6	
— .24	9.4	11 52 6.31	+ 8 50 47.6	
— .25	9.4	6.30	48.2	
— .23	9.3	11 55 54.44	+ 8 26 16.1	
— .24	9.3	54.36	16.1	
— 23	9.2	12 0 23.305	+ 8 3 28.8	
24	9.3	23.385	29.85	
24	12.2*	12 2 35.44	+ 4 14 50.9	
25	11.0*	35.52	56.7	δ unsicher
26	11.0*	—	53.0	
22	8.9	12 5 35.00	+10 16 12.8	
— 23	9.0	34.94	12.3	
24	9.4	12 15 39.17	+13 8 32.2	
— 25	9.3	12 16 58.15	+ 3 33 48.35	
— 22	9.1	12 18 26.20	+ 3 26 2.0	
— 24	9.2	26.24	2.15	
22	8.9	12 20 26.615	+ 3 22 55.1	
24	8.8	12 34 9.675	—12 40 26.5	
31	(9.5)	9.39	27.7	unsicher, A. O.
35	8.7	9.75	25.3	A. O.

Epoche	Grösse	Mittl. AR.	Mittl. Decl.	Bemerk.
1872.22	8m3	12h34m31s.35	— 8°32′ 31″95	
— .24	8.9	12 40 56.92	— 9 4 3.0	
— .24	9.0	12 46 47.82	+ 2 19 44.6	
— .51	8.0	18 12 51.18	—28 8 13.8	A. O.
— .79	—	20 11 29.92	+47 19 19.05	B. A. C. 6983
— .79	—	—	19.1	
— .80	—	—	19.1	
— .80	—	—	19.55	
— .80	—	—	18.95	
— .81	—	—	18.4	
— .82	—	—	19.6	
— .87	—	—	19.4	
— .79	—	20 27 21.80	+48 47 20.65	B. A. C. 7091
— .79	—	—	20.6	
— .80	—	—	21.65	
— .80	—	—	20.9	
— .81	—	—	20.4	
— .81	—	—	20.4	
— .82	—	—	20.3	
— .87	—	—	20.5	
— .79	8.6	20 42 16.76	+48 22 53.2	
— .79	—	20 43 —	+47 21 38.65	Argel. Oeltzen 21126
— .80	—	—	39.4	
— .80	—	—	39.1	
— .81	—	—	39.1	
— .84	—	—	39.3	
— 87	—	—	39.25	
— .89	—	36.49	39.15	
— .79	—	21 2 11.56	+47 8 5.85	B. A. C. 7345
— .79	—	—	5.3	
— .80	—	—	5.45	
— .80	—	—	5.3	
— .81	—	—	4.8	
— .84	—	—	6.05	
— .85	—	—	5.0	
— .89	—	11.65	5.85	
— .77		22 51 25.29	+48 0 3.2	B. A. C. 7999
— .79		" 25.31	3.6	
— .79		—	2.75	
— .80		—	2.1	
— .85		25.32	2.6	
— .91		25.205	1.8	Gew. ½
— .79		23 6 41.375	+48 42 26.7	B.A.C. 8082
— .79		—	25.8	
— .80		—	26.0	
— .80		—	26.0	
— .85		41.39	26.6	
— .89		41.30	25.7	
— .90		—	25.8	
— .90		—	25.4	

Digitized by Google

Epoche	Mittl. AR.	Mittl. Decl.	Bemerk.
1872.79	$23^h 13^m 32^s.32$	$+47°55' 25''.15$	B.A.C. 8125
— .79	—	24.7	
— .80	—	24.6	
— .80	—	24.45	
— .85	32.32	25.3	
— .89	32.12	24.9	
— .90	—	24.7	
— .90	—	24.7	

Die Vergleichungen der Planeten-Beobachtungen beziehen sich sämmtlich auf die Ephemeriden des Berliner Jahrbuchs für 1874. — Bei den Fixsternpositionen sind die, deren Rectascension nach der alten Auge- und Ohr-Methode bestimmt wurden, mit „A. O." bezeichnet. Bei sämmtlichen Rectascensionen sind die Positionen des Cataloges der „Vierteljahrsschrift der astronomischen Gesellschaft, IV. Jahrgang" zu Grunde gelegt.

Leipzig 1873, März 19.

R. Engelmann.

Beobachtung der Sonnenfinsterniss Mai 25 auf der neuen Sternwarte bei Kiel.

Anfang 1873 Mai 25	$20^h 31^m 50^s.8$	mittl. Zeit.		Beobachter:	*C. A. F. Peters*
Ende	22 15 40	„	„ zu spät	„	Prof. Dr. *Theod. Wittstein*
	22 15 30.3	„	„	„	*C. A. F. Peters*

Die Kieler Sternwarte liegt $49^s.41$ östlich von der Altonaer; ihre Polhöhe ist $= 54° 20' 32''$.

Beobachtung der Sonnenfinsterniss in Kopenhagen.

Bei ziemlich ruhiger Luft beobachtete ich hier auf der Sternwarte die folgenden Momente:

Eintritt	Mai 25	$20^h 46^m 11^s$	Mittl. Zt. Kop.
Austritt		22 36 23	

Die Beobachtung wurde mittelst eines 5füssigen Frauenhoferschen Refractors mit 45maliger Vergrösserung angestellt.

Kopenhagen 1873, Mai 29. *J. Dreyer.*

Beobachtung des Planeten (131) angestellt auf der Leipziger Sternwarte.

Der neue Planet (131) ist hier von Dr. *Börgen* beobachtet:

		α app.	δ app.
Mai 31	$11^h 43^m 52^s$	$16^h 9^m 19^s.49$	$-21° 18' 55''.3$

Er ist schwach 11ter Grösse. *C. Bruhns.*

Berichtigungen

zu den von Herrn Dr. *A. J. Sundberg* berechneten Elementen der Helena in No. 1939 d. Bl.

Pag. 289, Z. 5, statt $d\omega = 41.71$: $d\omega = 41.79$
„ 290, Z. 1, „ M 236° 15' 23''7 Mai 19.71: M 236° 14' 23''7 Mai 19.71
„ 290, Z. 4, „ Ω 343 41 24.6: $\Omega = 343\ 41\ 24.5$.

Die Elemente gelten für dieselben Zeiten wie die des Herrn *Wykander.*

Inhalt:

(Zu No. 1943): Ueber die vorjährige Opposition der Phocäa und die diesjährige der Flora, in Beziehung auf deren Anwendbarkeit zu einer Bestimmung des Werthes der Sonnen-Parallaxe. Von Prof. *J. G. Galle.* 353. — Leipziger Meridianbeobachtungen. Von Dr. *R. Engelmann.* 363. — Beobachtung der Sonnenfinsterniss auf der neuen Sternwarte bei Kiel. 367. — Beobachtung derselben Sonnenfinsterniss in Kopenhagen. Von Stud. *J. Dreyer.* 367. — Beobachtung des Planeten (131) angestellt auf der LeipzigerSternwarte. 367. Berichtigungen. 367.

Kiel 1873. Juni 7.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel

BODLEIAN PERIODICAL

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 81. **No. 1944.** 24.

Schreiben des Herrn **Hind**, Superintendenten des Nautical Almanac an den Herausgeber.

Mr. Bishop's Observatory,
Twickenham 1873, May 29.

I send you an orbit of Tempel's Comet of short period which I have computed from the Marseilles observations of April 3 and May 1, and a place obtained here on May 22.

T . . 1873 May 9.74218 Greenwich M. T.
π . . 238° 1′ 6″.0
Ω . . 78 43 18.9 } M. Aeq. 1873.0
i . . 9 45 49.1
φ . . 27 31 14.6
$\log a$ . . 0.5173827
μ . . 594″.19987

On comparing this orbit with an observation on May 23, with which I have been favored by Mr. *Stephan* I find the errors:

In R . A . . . . — 5″.8
In N. P. D. . + 8 . 2

which, considering the faintness of the comet at the time of our observations on May 22, are smaller than I could have expected.

In Apparent Equinox June 20

$x = [0.47521] \sin (E + 324°41'.1) + 0.79782$
$y = [0.46443] \sin (E + 245\ 6.0) + 1.22114$
$z = [0.14429] \sin (E + 221\ 56.1) + 0.43049$

Ephemeris of Tempel's Comet of Short Period.
At Greenwich Midnight.

1873	R. A.	N. P. D.	Log △
June 12	16h17m43s.6	109°54′ 56″	9.90129
14	16 50.7	110 15 47	9.90538
16	16 4.0	110 36 48	9.90984
18	15 23.7	110 57 60	9.91466
20	14 50.1	111 18 19	9.91982
22	14 23.7	111 38 44	9.92529
24	14 4.9	111 58 53	9.93106
26	13 53.9	112 18 45	9.93711
28	13 51.1	112 38 19	9.94342
30	13 56.7	112 57 34	9.94996
July 2	14 10.8	113 16 31	9.95671
4	14 33.6	113 35 9	9.96365
6	16 15 5.3	113 53 30	9.97077

J. R. Hind.

Beobachtungen kleiner Planeten auf der Sternwarte in Lund.

1872	M. Zt. Lund	$\alpha'-\alpha$	$\delta'-\delta$	Vergl.	α'	δ'	Parallaxe oder l. f. p.	B.—R. $\Delta\alpha$	B.—R. $\Delta\delta$	* Beob.	
					(102) Miriam						
Juli 25	11h27m0s	—0m 1s.86	— 4′ 45″.2	16 5	20h 1m29s.54	—10° 45′ 41″.2	—0s.02	+7″.1	—1s.79	— 8″.4	1 M
26	10 57 0	—0 53.17	— 7 12.8	18.5	20 0 38.23	—10 48 8.8	—0.06	+7.1	—1.89	— 6.1	1 „
27	10 35 0	+1 45.66	+ 5 37.2	18.4	19 59 46.73	—10 50 44.3	—0.08	+7.1	—2.03	— 4.5	2 „
					(103) Hera						
Juli 27	10 23 0	+1 17.67	—23 99.4	18.4	20 21 28.84	—17 31 38.2	—0 04	+5.8	—9.79	—19.4	1 M
Aug. 4	12 2 0	—3 0.04	+ 0 38.9	12.4	20 14 42.69	—18 14 50.0	+0.04	+5.7	—9.60	—20.3	2 „
					(72) Feronia						
Juli 27	12 9 0	+0 58.50	— 7 31.9	18.5	21 28 35.81	— 6 6 2.3	—0.08	+7.6	—4.40	—12.8	1 M
Aug. 4	10 57 0	—2 9.55	+ 6 7.9	12.6	21 22 6.73	— 4 37 45.6	—0.13	+7.8	—4.56	—13.8	2 „
	8 10 35 0	+3 13.68	+ 0 37.5	12.3	21 18 38.33	— 4 58 27.9	- 0.13	+7.8	—4.44	—14.0	3 „

1872	M. Z. Lund	$\alpha'-\alpha$	$\delta'-\delta$	Vergl.	α'	δ'	Parallaxe oder l. f. p.		B.—R. $\triangle\alpha$	B.—R. $\triangle\delta$	^{6} Beob	
					(113) Amalthea							
Aug. 4	13h19m 0s	—1m34s99	+ 4′ 0″4	18.4	22h21m37s95	—13° 29′ 57″0	—0s01	+5″5	-- 4s87	— 24″2	1	M
21	13 30 0	—0 52.34	+12 14.8	12.5	22 6 52.74	—15 31 27.4	+0.08	+5.6	— 5.02	— 23.4	2	.
24	11 36 0	+0 51.70	—14 0.7	14.5	22 4 11.20	—15 51 28.3	—0.01	+5.7	— 5.39	— 24.2	3	.
					(95) Arethusa							
Oct. 6	10 52 24	+0 14.35	+12 34.7	18.5	0 40 15.34	+21 8 21.0	—0.04	+3.1	—2m18s82	—9′10″9	1	M
7	9 32 24	—0 26.49	— 5 3.5	16.5	0 39 34.51	+21 0 49.9	—0.11	+3.2	—2 16.70	—9 13.3	1	.
20	11 6 31	—0 51.71	+ 4 2.5	17.5	0 30 49.18	+19 4 26.1	+0.03	+3.2	—2 12.89	—9 30.7	2	.
24	9 26 38	+0 48.97	+ 3 48.7	18.5	0 28 37.08	+18 26 44.2	—0.04	+3.2	—2 10.79	—9 26.9	3	.
					(64) Angelina							
Oct. 20	10 20 31	+1 30.45	+ 6 22.3	12.5	1 11 6.75	+ 9 41 11.2	—0.04	+3.7	—0.29	+ 0.8	1	M
24	10 12 38	—1 22.88	+14 3.5	12.5	1 7 45.23	+ 9 20 44.6	—0.03	+3.7	+0.10	+ 3.1	2	.
					(93) Minerva.							
Oct. 20	12 4 31	+1 15.73	— 7 16.4	16.5	2 16 42.08	+20 36 44.0	—0.01	+2.7	—1.38	—15.9	1	M
					(55) Pandora							
Oct. 20	13 0 31	+2 30.02	—13 8.6	15.3	2 57 58.56	+23 4 17.1	0.00	+3.3	—1.08	— 6.2	1	M
Nov. 9	8 37 57	—1 35.86	—16 17.7	11.6	2 38 36.08	+22 49 52.0	—0.17	+3.7	—1.24	— 8.6	2	.
					(110) Lydia							
Nov. 9	9 56 57	—3 34.50	— 9 33.1	12.3	2 50 18.02	+14 22 13.0	9.149$_n$	0.777			1	M
					(117) Lomia							
Nov. 29	11 10 4	—2 51.70	— 4 37.7	15.4	6 9 7.96	+45 4 56.1	—0.13	+1.1	+1m4s19	—1′ 3″7	1	.
Dec. 29	14 25 6	+0 25.67	— 6 7.9	19.7	5 34 55.75	+35 3 44.4	+0.18	+1.5	+1 5.71	+0 16.6	2	D

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1872.0.

	α	δ
Miriam.		
1. Schjell. 7825	20h 1m29s14	—10°41′ 0″5
2. Sant. 2216	19 57 58.80	—10 56 25.9
Hera.		
1. Arg. Zon. 244.70 u. 252.122	20 20 8.80	—17 29 4.1
2. Königsb. A. N. 54.270	20 17 40.29	—18 15 34.2
Feronia.		
1. Schjell. 8737	21 27 35.18	— 3 58 38.0
2. Schjell. 8708	21 24 14.03	— 4 44 1.9
3. Schjell. 8641	21 15 22.35	— 4 59 13.8
Amalthea.		
1. Greew. Cat. 1864. 2570 (3.4)	22 43 10.71	—13 34 9.6
2. Arg. Mer. 22h7	22 7 42.58	—15 43 53.7
3. Götting. A. N. 51.237	22 3 16.97	—15 37 38.9
Arethusa.		
1. Rümk. n. F. 289	0 39 58.36	+20 55 28.8
2. Lal. 974	0 31 37.92	+19 0 4.4
B. Z. 373	38.59	6.3
Angenommen	0 31 38.25	+19 0 5.3
3. Rümk. 131	0 27 45.49	+18 22 36.1

	α	δ
Angelina		
1. Berl. A. N. 51.207	1h 9m33s.60	+ 9°34′ 30.8
2. Schjell. 400	1 9 5.40	+ 9 6 22.8
Minerva		
1. B. Z. 391	2 15 23.50	+20 43 43.9
Pandora.		
1. Arg. Mer. +23° 395 (2)	2 55 25.63	+23 17 11.1
2. Rümk. 704 (3)	2 40 8.81	+23 5 52.6
Lydia.		
1. Rümk. 766 (5)	2 53 49.49	+14 31 29.8
Lomia		
1. B. Z. 511	6 11 55.27	+45 9 34.1
2. Arg. Oeltz. 6130	5 34 25.13	+45 9 44.1

$\alpha'-\alpha$ und $\delta'-\delta$ sind wegen Refraction corrigirt, und die mittleren Oerter der Sterne in A. R. auf *Wolfers* und in Decl. auf *Auwers* bezogen. Als Beobachter bezeichnet M = *Möller* und D = *Dunèr*.

Berichtigung zu No. 1863 der Astronomischen Nachrichten.

Die Declinationen der Vergleichsterne 3 und 4 zu Sappho sind fehlerhaft aus *Argelander*'s Zonen reducirt; die richtigen Werthe sind:

		δ
3	B. Z. 252	$-15^\circ\,15'\,11''36$
	Arg. Z. 205.90	11.17
	Mittel	$-15\;15\;11.26$
4	Arg. Z. 297.86	$-14\;45\;44.7$

und hiermit wird:

		δ' (80)	$\Delta\delta$
1871	Mai 21	$-15^\circ\,3'\,56''6$	$+2''4$
	24	$-14\;43\;50.0$	$+5.3$

Lund 1873, Februar 26. *Axel Möller.*

Beobachtungen kleiner Planeten auf der Sternwarte in Lund.

(116) Sirona

1873	M. Z. Lund	Planet − * $\alpha'-\alpha$	Planet − * $\delta'-\delta$	Vergl.	α'	δ'	Parallaxe oder l. f. p.	B. − R. $\Delta\alpha$	B. − R. $\Delta\delta$	Vgl. *	Beob.
Jan. 8	$10^h\;8^m\;0^s$	$+0^m33^s.32$	$-1'\,40''9$	16.6	$5^h46^m38^s.18$	$+26^\circ\,21'\,56''3$	$-0^s.02$	$+2''8$	$-9^s.02$	$-11''8$ 1	L
					(74) Galatea						
Jan. 26	10 32 0	−1 33.60	− 9 18.7	21.3	7 5 27.36	+16 36 20.1	−0.01	+3.0	−1.20	− 0.6 1	M, L
					(9) Metis						
Jan. 16	12 50 0	−1 7.40	+10 5.6	18.5	8 17 7.26	+27 47 25.6	+0.03	+3.5	−2.50	+ 8.6 1	L
					(65) Cybele						
Feb. 18	10 48 0	−0 22.44	+ 6 50.8	20.5	9 8 46.54	+14 46 34.0	−0.01	+2.2	+0.97	+ 2.2 1	L
24	10 17 0	+0 4.10	+ 9 7.2	16.5	9 4 50.60	+15 8 49.5	−0.02	+2.2	+0.94	− 0.5 2	L
					(75) Eurydice						
Feb. 18	11 46 34	−1 46.98	+ 7 46.4	15.4	9 37 13.49	+18 36 10.3	0.00	+2.1	−1.37	− 4.2 1	M
					(58) Concordia						
Feb. 24	11 15 0	+0 24.40	+13 57.2	16.5	9 34 44.78	+12 22 22.5	0.00	+3.7	−0.62	+ 4.9 1	L
					(70) Panopaea						
März 21	13 7 30	+1 37.99	− 9 40.2	12.4	10 34 17.08	+25 39 11.5	9.362	0.689		1	M
23	10 55 59	+2 24.15	− 5 30.7	18.4	10 32 48.38	+25 38 55.6	8.672	0.650		2	D
24	9 57 17	+1 40.66	− 5 56.8	18.6	10 32 4.89	+25 38 29.6	8.613_n	0.649		2	D
25	10 10 19	+0 49.46	+ 3 8.7	15.5	10 31 19.39	+25 37 49.0	8.114_n	0.648		3	M
26	9 55 26	+0 6.84	+ 2 18.4	17.5	10 30 36.77	+25 36 58.9	8.477_n	0.449		3	M
27	9 47 57	−0 34.81	+ 1 11.3	18.5	10 29 55.11	+25 35 51.8	8.531_n	0.649		3	M
					(31) Euphrosine						
März 24	12 3 54	−1 0.98	+ 2 22.4	18.7	11 52 18.74	+29 18 54.7	+0.02	+2.0	+4.08	−58.6 1	L
25	10 49 53	„	− 0 47.1	0.6	„	+29 14 53.7	„	+2.1	„	−58.0 2	L
26	10 36 52	−0 52.50	− 5 17.5	12.5	11 50 11.26	+29 10 23.5	−0.05	+2.1	+3.78	−60.3 2	L
27	10 47 51	−0 13.78	− 3 0.7	18.6	11 49 6.44	+29 5 35.3	−0.03	+2.1	+3.93	−60.0 3	L
28	10 16 50	−1 16.02	− 7 55.5	15.6	11 48 4.20	+29 0 40.7	−0.06	+2.1	+3.89	−59.0 3	M
					(40) Harmonia						
März 21	16 11 57	+3 5.13	+ 7 32.4	11.4	12 40 45 10	+ 3 33 58.4	+0.19	+5.2	−2.05	−11.2 1	L
30	11 11 48	„	+ 4 55.0	0.5	„	+ 4 29 4.3	„	+5.0	„	−13.7 2	L
Apr. 1	9 58 48	+1 45.43	− 4 10.7	12.4	12 30 25.50	+ 4 40 16.7	−0.11	+5.0	+2.35	−16.2 3	M
2	11 20 48	+0 44.38	+ 1 43.7	18.4	12 29 24.45	+ 4 46 11.2	−0.02	+5.0	+2.36	−15.6 3	L
9	9 38 48	+0 19.52	+ 1 54.9	17.5	12 22 58.53	+ 5 20 42.6	−0.09	+4.9	+2.42	−15.8 4	L

(32) Pomona

1873	M. Z. Lund	Planet — * $\alpha'-\alpha$	$\delta'-\delta$	Vergl.	α	δ'	Parallaxe oder l. f. p.	$\triangle\alpha$	$\triangle\delta$	Vgl. *	Beob.
März 25	11h 26m 53s	−0m 19s.45	+10′ 52″2	16.5	13h 5m 2s.56	−11° 32 50″3	−0s.09	+5″8	−0s.87	+5″3	1 M
26	11 12 52	−0 21.35	−11 10.8	16.5	13 4 17.66	−11 26 19.4	−0.10	+5.8	−0.90	+3.5	2 M
27	11 39 51	−1 7.98	− 4 18.5	12.5	13 3 31.02	−11 19 27.2	−0.07	+5.9	−0.65	+3.0	2 L
28	11 14 50	−1 53.91	+ 2 29.8	12.3	13 2 45.12	−11 12 39.0	−0.09	+5.8	−0.80	+5.2	2 L
29	11 0 0	+0 9.12	− 0 43.6	15.6	13 1 58.58	−11 5 43.8	−0.10	+5.8	−0.73	+4.2	3 M

(56) Melete

März 28	12 3 50	−1 17.23	+ 1 8.7	15.6	13 39 14.46	− 9 3 18.5	−0.07	+5.2	+1.98	−3.0	1 M
29	12 3 49	−0 22.35	+ 1 57.4	16.5	13 38 33.80	− 8 55 32.5	−0.06	+5.2	+2.35	−4.1	2 L
30	12 13 48	−1 4.98	+ 9 56.6	12.5	13 37 51.18	− 8 47 33.3	−0.05	+5.3	+2.10	−3.1	2 M
Apr. 1	10 32 48	−0 3.39	+ 1 31.2	14.6	13 36 27.48	− 8 31 50.7	−0.13	+5.2	−2.19	+3.5	3 L
9	11 37 48	−0 49.05	− 9 46.1	8.8	13 30 8.28	− 7 23 15.1	−0.04	+5.4	+2.47	+1.4	4 L

(127)

Jan. 22	7h 12m 47s	+2m 7s.89	− 1′ 10″4	14.4	1h 56m 50s.33	+15° 37′ 0″4	9.104	0.765	1	M

(128)

Jan. 16	10 31 2	+2 49.49	+ 6 51.1	12.6	3 51 31.21	+20 30 52.4	9.326	0.737	1	L
22	8 33 44	+1 20.75	− 0 22.6	15 6	3 52 41.18	+20 46 14.0	9.892	0.710	2	L
26	7 22 27	+1 23.03	− 2 50.4	14.6	3 54 0.08	+20 57 37.1	8.041n	0.703	3	L
27	6 23 33	,,	+ 0 5.7	0.3	,,	+21 0 33.2	,,	0.709	3	M
Febr. 24	8 43 33	−0 58.63	− 1 0.5	15.5	4 15 10.21	+22 39 3.5	9.387	0.727	4	M
März 23	8 28 20	−0 8.96	− 7 24.9	14.6	4 48 21.58	+24 15 54.6	9.487	0.744	5	D
24	8 39 48	−1 20.55	+ 1 13.2	18.4	4 49 47.20	+24 19 10.8	9.505	0.753	6	D
25	8 37 13	+0 4.19	+ 4 26.4	16.6	4 51 11.93	+24 22 23.9	9.504	0.753	6	M
26	8 27 31	+1 29.66	+ 7 33.2	12.5	4 52 37.38	+24 25 30.7	9.495	0.747	4	M
27	8 28 41	+0 12.89	+ 1 14.0	15.5	4 54 3.35	+24 28 52.1	0.501	0.749	7	M
28	8 42 46	+1 41.23	+ 4 19.0	12.5	4 55 31.66	+24 31 57.1	9.518	0.759	7	M
29	9 14 0	−1 54.78	+ 8 10.8	20.4	4 57 1.59	+24 34 53.4	9.545	0.777	8	M
30	9 6 8	−0 26.73	+11 6.0	16.5	4 58 29.62	+24 37 48.6	9.542	0.776	8	M
Apr. 1	8 48 26	+0 17.41	+ 0 25.5	16.5	5 1 26.78	+24 43 34.7	9.533	0.768	8	M
11	9 1 16	−2 1.38	,,	9	5 16 51.00	,,	9.557	,,	9	M
11	9 39 18	,,	− 0 14.9	3	,,	+25 10 2.7	,,	0.813	9	M
14	9 43 41	−0 56.72	,,	10.0	5 21 40.49	,,	9.570	,,	10	M
15	9 3 33	+0 36.92	+ 4 55.4	16.5	5 23 14.12	+25 18 52.4	9.563	0.795	10	M
16	9 18 12	+2 14.57	+ 6 58.7	12.4	5 24 51.75	+25 20 55.7	9.568	0.806	10	M
18	9 17 2	−0 31.06	− 5 21.0	12.6	5 28 5.89	+25 24 55.8	9.569	0.808	11	M
22	10 1 14	+0 9.47	− 3 37.3	16.5	5 34 43.05	+25 52 14.3	9.567	0.839	12	M

(129) Antigone

März 21	11 15 31	+2 48.85	+ 0 27.1	12.6	8 49 49.17	+20 34 5.8	9.322	0.740	1	L
24	9 16 17	+0 2.05	− 6 17.4	7.10	8 49 27.57	+20 13 46 0	8.756	0.714	2	D
25	6 16 20	−0 2.24	− 3 19.2	15.6	8 49 23.27	+20 16 54.3	8.799	0.714	2	L
26	9 16 46	−0 4.86	− 0 8.3	15.6	8 49 20.63	+20 19 55.3	8.845	0.714	2	L
27	9 7 15	−0 5.88	+ 2 40.7	15.7	8 49 19.60	+20 22 44.5	8.792	0.713	2	L
28	9 28 48	−0 5.45	+ 5 28.1	15.6	8 49 20.01	+20 25 32.0	9.000	0.716	2	L
29	10 12 14	−0 3.10	+ 8 7.4	15.8	8 49 22.35	+20 28 11.4	9.225	0.727	2	L

1873	M. Zt. Lund	Planet — * $\alpha'-\alpha$	$\delta'-\delta$	Vergl.	α'	δ'	Log. f. p.		Vergl. *	Beob.
März 30	$10^h\ 5^m 53^s$	$+0^m\ 0^s.76$	$+10'\ 35''4$	15.6	$8^h 49^m 26^s.20$	$+20°30'\ 39''6$	9.217	0.725	2	L
Apr. 1	9 8 55	$-0\ 3.64$	„	15	8 49 37.56	„	8.969	„	3	L
„	9 19 58	„	$-6\ 10.6$	6	„	$+20\ 35\ 4.6$	„	0.716	3	L
2	10 25 38	$+0\ 5.38$	„	16	8 49 46.56	„	9.316	„	3	L
„	10 42 17	„	$-4\ 2.5$	4	„	$+20\ 37\ 12.8$	„	0.742	3	L
11	10 38 18	$+0\ 45.97$	„	12	8 52 11.36	„	9.418	„	4	L
„	10 54 29	„	$+8\ 47.0$	5	„	$+20\ 49\ 28.5$	„	0.756	4	L
13	11 41 9	$-1\ 40.69$	„	13	8 53 1.25	„	9.509	„	5	L
„	11 51 19	„	$+0\ 44.4$	4	„	$+20\ 50\ 41.3$	„	0.788	5	L
15	9 53 33	„	$+1\ 31.7$	5	„	$+20\ 51\ 28.8$	„	0.739	5	M, L
„	9 57 47	$-0\ 48.77$	„	22	8 53 53.13	„	9.365	„	5	M, L
16	9 52 36	$-0\ 19.80$	$+1\ 47.0$	16.5	8 54 22.09	$+20\ 51\ 44.1$	9.362	0.740	5	L
17	11 16 49	$+0\ 12.20$	$+1\ 53.0$	16.4	8 54 54.08	$+20\ 51\ 50.2$	9.501	0.779	5	L
18	11 32 34	$+0\ 44.29$	$+1\ 51.6$	18.5	8 55 26.15	$+20\ 51\ 48.8$	9.518	0.789	5	L
20	9 41 33	$+1\ 48.96$	$+1\ 28.4$	18.5	8 56 30.80	$+20\ 51\ 25.7$	9.367	0.740	5	M
25	10 43 39	$+0\ 24.49$	$+10\ 47.1$	17.5	8 59 43.11	$+20\ 48\ 23.5$	9.494	0.777	6	L

Mittlere Oerter der Vergleichsterne 1873.0.

		α	δ	Gew.
	Sirona.			
1. Greenw. Cat.	1850.422	$5^h 46^m\ 4^s.41$	$+26°23'\ 32''6$	
	Galatea.			
1. B. Z.	281	7 7 0.21	+16 45 34.9	1
B. Z.	336	0.38	33.6	1
Angenommen		7 7 0.30	+16 45 34.2	
	Metis.			
1. Lal.	16386—7	8 15 59.14	+27 37 20.7	1
B. Z.	352	59.09	16.7	1
Angenommen		8 15 59.11	+27 37 18.7	
	Cybele.			
1. Schjell.	3403—4	9 9 8.05	+14 39 43.7	
2. B. Z.	273	9 4 45.57	+14 59 42.6	
	Eurydice.			
1. Rümk.	2937	9 38 59.47	+18 28 25.2	
	Concordia.			
1. Schjell.	3558	9 34 19.42	+12 8 26.9	
	Panopea.			
1. B. Z.	500	10 35 53.82	+25 48 52.7	
2. Lal.	20520	10 30 23.01	+25 44 26.9	
3. Arg. Mer.	+25°2275	10 30 28.72	+25 34 40.7	
	Euphrosyne.			
1. B. Z.	356	11 53 18.26	+29 16 30.0	1.0
Vergl. mit	3	„	37.1	1
Angenommen		11 53 18.26	+29 16 37.1	
2. Lal.	22518	11 51 2.79	+29 15 45.9	0.1
B. Z.	356	3.18	44.8	0.1
Vergl. mit	3	2.30	„	1
Angenommen		11 51 2.30	+29 15 45.3	
3. Arg. Mer.	+29° 2231	11 49 18.75	+29 8 40.1	

		α	δ	Gew.
	Harmonia.			
1. Arg. Mer.	+3°2688	$12^h 37^m 38^s.90$	$+3°26'\ 22''4$	1.0
Vergl. mit	a	„	34.0	1
Angenommen		12 37 38.90	+ 3 26 34.0	
2. Schjell.	4566	12 34 22.67	+ 4 34 7.2	
3. Arg. Mer.	+4°2629	12 28 38.91	+ 4 44 35.2	
4. Schjell.	4493	12 22 37.83	+ 5 18 55.0	
a. Argel. Mer.	+30° 2676	12 33 45.03	+ 3 22 43.9	
	Pomona.			
1. Leid. Refr. A. N.	47.274	13 5 21.15	—11 43 33.5	1
Sant.	1520	20.85	35.9	1
Angenommen		13 5 21.00	—11 43 34.7	
2. Sant.	1518	13 4 37.97	—11 15 1.3	1
Wash. Obs.	1868—69	37.99	0.1	1
Angenommen		13 4 37.98	—11 15 0.7	
3. Schjell.	4737	13 1 48.40	—11 4 52.0	
	Melete.			
1. Greenw. Cat.	1840.1093	13 40 30.71	— 9 4 18.0	1
„	1845.1093	30.65	19.1	1
Angenommen		13 40 30.68	— 9 4 18.5	
2. Weisse	13^h652 vgl. mit 1	13 38 55.11	— 8 57 21.1	
3. B. Z.	241	13 36 29.81	— 8 33 12.9	
4. Rümk.	4380	13 30 56.09	— 7 13 21.6	
	(127)			
1. Arg. Mer.	+15°294	1 54 43.24	+15 38 11.3	
	(128)			
1. Rümk.	1031	3 48 41.81	+20 23 57.8	
2. Arg. Mer.	+20°675	3 51 20.57	+20 46 33.0	
3. Arg. Mer.	+20°683	3 59 37.23	+21 0 23.8	

	α	δ	Gew.
4. Rümk. 1172	4h16m 9s33	+22°39′ 59″8	
5. Rümk. 1317	4 48 31.31	+24 23 11.7	
6. B. Z. 521	4 51 8.51	+24 17 52.7	
7. Rümk. 1347	4 53 51.25	+24 27 33.3	
8. B. Z. 395	4 58 57.30	+24 26 40.2	1
B. Z. 521	57.04	35.3	1
Angenommen	4 58 57.17	+24 26 37.7	
9. B. Z. 521	5 18 53.25	+25 10 12.3	
10. Berl. A. N. 60.189	5 22 38.10	+25 13 51.7	
11. B.D.+25°878 vergl. mit a	5 28 37.86	+25 30 11.3	
12. Arg. Mer. +25°929	5 34 34.50	+25 28 31.5	
a. B. Z. 523	5 27 25.61	+25 44 27.2	

Antigone.	α	δ	Gew.
1. Altona A. N. 45.187	8h46m59s58	+20° 3′ 16″5	
2. Arg. Mer. +20°2243	8 49 24.80	+20 20 1.1	
3. B. Z. 277	8 49 40.58	+20 41 12.2	
4. B.D.+20°2249 vergl. mit 3	8 51 24.91	+20 40 37.9	
5. Weisse 8h1314 vergl. mit a	8 54 41.47	+20 49 53.2	
6. Lal. 17934	8 59 18.47	+20 37 32.2	1
B. Z. 275	18.14	32.3	1
Angenommen	8 59 18.30	+20 37 32.2	
a. Arg. Mer. +21°1965	8 56 19.76	+21 3 16.1	

$\alpha' - \alpha$ und $\delta' - \delta$ sind wegen Refraction corrigirt und die mittleren Oerter der Sterne in A. R. auf *Wolfers*, in Decl. auf *Auwers* bezogen. Als Beobachter bezeichnet M = *Möller*, D = *Dunèr* und L = *Lindstedt*.

Lund 1873, Mai 12. *Axel Möller.*

Schreiben des Herrn E. Stephan, Directors der Sternwarte in Marseille, an den Herausgeber.

Marseille, le 1. Juin 1872.

La planète (131) a été trouvée par M. *Borelly*, d'après les indications de la dépêche américaine, le jour même où celle-ci nous est parvenue. Je m'empresse de vous communiquer nos quatre premières observations:

Date. 1873	Heure de l'observ. (T. m. d. l'observ.)	AR d. (131)	l. f. p.	P. d. (131)	l. f. p.	* d. Comp.	Obs.
Mai 27	11h 21m 15s	16h 13m 27s.29	2.783	111° 18′ 13″0	0.905.2	a	*Borelly*
28	11 46 59	16 12 24.29	p. nulle	111 18 31.9	0.906.4	b	*Coggia*
29	11 4 47	16 11 23.85	2.815	111 18 36.3	0.904.6	b	*Stephan*
30	12 2 51	16 10 19.27	2.728	111 18 41.2	0.905.5	b	*Coggia*

Positions moy. des étoiles de comparaison pour 1873.0:

* d. Comp.		AR	P	Autorité
a	6e	16h 13m 12s.38	111° 31′ 51″9	rapportée à 29547 Lal.
b	8e	16 14 39.79	111 20 55.3	id.

La première observation a été faite avec le chercheur de comètes dont la stabilité est très médiocre et par un fort mauvais temps; les trois dernières ont été faites avec un excellent équatorial d'Eichens.

Je vous adresse également une nouvelle observation de la ☄ II 1867:

Dat. 1873	Heure de l'observ. (t. m. d. l'observ.)	AR d. ☄ d. Com.	l. f. p.	P d. ☄	l. f. p.	Obs.
Mai 29	11h 49m 56s	16h 25m 44s.64	3.94	107° 25′ 16″5	0.8908	*Stephan*

	Pos. m. de l'étoile de comp.	P
30030 Lal. oph. 8e	16h 24m 18s.74	107° 26′ 7″2

Cette observation concorde assez bien avec la dernière éphéméride publiée par M. *d'Asten*.

E. Stephan.

Beobachtungen von Sonnenflecken, angestellt auf der Leipziger Sternwarte im Jahre 1872, von Herrn H. Leppig. Mitgetheilt von Herrn Prof. Dr. Bruhns.

Die nachstehend gegebenen Beobachtungen enthalten die Zählung der Gruppen und Flecken, sowie Bemerkungen über gesehene Fackeln und über die Form der Penumbra bei Flecken am Sonnenrande.

Die Sonne wurde im Jahre 1872 beobachtet an 198 Tagen und an keinem dieser Tage ohne Flecken gesehen.

Das zu den Beobachtungen angewandte Fernrohr ist ein 4füssiger Frauenhofer, die Vergrösserung eine 80fache.

Die notirte Zeit ist mittlere Leipziger.

Januar.

1.	12h	2	Grupp.	mit 7	Fl.
2.	12	6	„	„ 20	„
4.	12	6	„	„ 21	„
6.	12	5	„	„ 16	„
8.	12	7	„	„ 15	„
12.	12	7	„	„ 21	„
18.	10	5	„	„ 21	„
19.	12	4	„	„ 21	„
22.	12	5	„	„ 21	„
26.	12	4	„	„ 15	„
29.	4	6	„	„ 21	„
31.	4	5	„	„ 30	„

Februar.

1.	12h	8	Gr.	mit 33	Fl.
2.	12	9	„	38	„
3.	12	9	„	38	„
9.	12	8	„	21	„
10.	12	10	„	22	„
11.	12	8	„	30	„
14.	12	6	„	19	„
18.	12	4	„	11	„
22.	4	6	„	22	„
27.	12	7	„	27	„
29.	12	9	„	30	„

März.

3.	12h	12	Gr.	mit 26	Fl.
4.	12	7	„	14	„
5.	4	7	„	17	„
6.	4	4	„	10	„
7.	4	3	„	6	„
8.	12	4	„	10	„
9.	12	5	„	13	„
12.	4	2	„	3	„
13.	4	2	„	2	„
14.	4	1	„	2	„
15.	4	2	„	3	„
16.	12	2	„	2	„
21.	12	10	„	22	„
22.	4	13	„	30	„
26.	4	6	„	22	„
27.	12	7	„	16	„
29.	9h	8	Gr.	mit 25	Fl.
30.	4	11	„	36	„

April.

2.	3h	9	Gr.	mit 26	Fl.
3.	4	6	„	17	„
7.	12	5	„	13	„
11.	4	4	„	17	„
12.	4	4	„	26	„
13.	5	7	„	31	„
17.	5	9	„	40	„
18.	4	7	„	32	„
20.	10	7	„	27	„
22.	4	8	„	29	„
23.	4	8	„	29	„
25.	4	5	„	20	„
26.	5	6	„	23	„
27.	10	4	„	16	„
28.	9	5	„	22	„
30.	4	4	„	55	„

Mai.

1.	4h	6	Gr.	mit 19	Fl.
2.	4	6	„	24	„
3.	4	5	„	26	„
7.	4	9	„	29	„
8.	5	7	„	16	„
14.	9	7	„	17	„
15.	4	6	„	17	„
16.	4	6	„	10	„
17.	4	4	„	16	„
18.	10	3	„	13	„
23.	5	10	„	42	„
24.	4	6	„	30	„
26.	8	7	„	25	„
27.	5	7	„	24	„
29.	9	11	„	38	„
30.	9	11	„	29	„
31.	4	10	„	35	„

Juni.

1.	10h	9	Gr.	mit 26	Fl.
3.	4	10	„	25	„
4.	11	6	„	23	„
5.	10	5	„	16	„
6.	4	4	„	13	„
7.	4h	5	Gr.	mit 15	Fl.
8.	4	6	„	14	„
10.	4	10	„	35	„
11.	10	8	„	31	„
12.	4	8	„	40	„
14.	11	4	„	27	„
15.	11	4	„	20	„
17.	11	3	„	16	„
19.	11	6	„	11	„
20.	11	7	„	17	„
21.	11	8	„	27	„
22.	5	6	„	15	„
23.	10	6	„	14	„
24.	11	5	„	7	„
25.	10	7	„	18	„
27.	4	9	„	27	„
29.	4	7	„	36	„

Juli.

1.	10h	4	Gr.	mit 14	Fl.
2.	5	6	„	25	„
3.	4	5	„	15	„
4.	4	5	„	17	„
5.	4	7	„	26	„
6.	4	8	„	18	„
7.	11	8	„	30	„
8.	10	8	„	23	„
9.	10	12	„	45	„
10.	4	13	„	54	„
11.	4	10	„	60	„
12.	10	10	„	55	„
13.	4	10	„	65	„
17.	4	7	„	25	„
18.	11	6	„	15	„
19.	10	6	„	13	„
20.	11	6	„	8	„
21.	8	5	„	7	„
22.	9	4	„	8	„
23.	11	8	„	19	„
24.	11	4	„	7	„
25.	9	4	„	7	„
26.	10	4	„	8	„
27.	10	5	„	9	„
29.	10	6	„	11	„
31.	10	5	„	15	„

August.

1.	9h	5	Gr.	mit 15	Gr.
2.	4	6	„	17	„
5.	4	4	„	12	„
6.	9	8	„	36	„
7.	9	7	„	35	„
8.	5h	8	Gr.	mit 32	Fl.
9.	5	7	„	30	„
10.	10	8	„	30	„
12.	10	7	„	18	„
13.	5	6	„	12	„
14.	9	4	„	14	„
16.	5	6	„	18	„
17.	10	6	„	15	„
19.	3	4	„	14	„
20.	5	7	„	20	„
23.	11	4	„	26	„
24.	10	6	„	20	„
25.	10	5	„	13	„
26.	10	10	„	13	„
28.	10	4	„	10	„
30.	10	10	„	9	„

September.

1.	11h	4	Gr.	mit 12	Fl.
2.	11	5	„	13	„
3.	10	4	„	24	„
4.	9	4	„	24	„
5.	9	5	„	28	„
6.	9	5	„	22	„
7.	9	6	„	27	„
8.	12	8	„	26	„
9.	10	7	„	20	„
10.	4	9	„	34	„
12.	9	5	„	18	„
14.	4	6	„	16	„
16.	9	5	„	13	„
17.	4	5	„	11	„
19.	11	6	„	14	„
20.	11	7	„	15	„
21.	15	6	„	21	„
23.	9	7	„	24	„
24.	11	10	„	17	„
29.	9	11	„	40	„

October.

1.	10h	11	Gr.	mit 40	Fl.
3.	9	11	„	41	„
7.	9	8	„	13	„
8.	9	4	„	7	„
11.	8	5	„	11	„
13.	11	6	„	11	„
17.	10	6	„	24	„
18.	12	7	„	20	„
20.	10	5	„	12	„
22.	12	7	„	15	„
23.	4	4	„	10	„

26.	11h	8	Gr.	mit	30	Fl.				
27.	11	9	„		27	„				
			November.							
1.	12h	6	Gr.	mit	18	Fl.				
3.	11	6	„		9	„				
8.	12	6	„		23	„				
9.	12	7	„		28	„				
10.	2	7	„		26	„				
14.	10	6	„		18	„				
17.	11	5	„		28	„				
18.	12	8	„		37	„				
21.	12	4	„		28	„				
23.	12	4	„		30	„				
25.	11	4	„		25	„				
			December.							
1.	11h	5	Gr.	mit	14	Fl.				
3.	11	4	„		9	„				
6.	12	8	„		19	„				
8.	3	9	„		30	„				
9.	12	7	„		24	„				
24.	11	3	„		7	„				
25.	12	5	„		4	„				
26.	12	6	„		10	„				
27.	12	7	„		14	„				
29.	10	6	„		26	„				
30.	12	6	„		22	„				

Bemerkungen.

Fackeln. Januar 1., 2., 8., 12., 18., 19., 22., 26., 29. — Februar 1., 2., 3., 9., 10., 11., 14., 22., 27., 29. — März 3., 4., 5., 6., 7., 8., 9., 12., 14., 15., 22., 26., 27., 29., 30. — April 2., 3., 7., 12., 13., 17., 18., 20., 22., 23., 25., 26., 27., 28., 30. — Mai 1., 2., 3., 7., 8., 14., 15., 16., 17., 18., 23., 24., 26., 27., 29., 30., 31. — Juni 1., 3., 4., 5., 6., 7., 8., 10., 11., 12., 20., 21., 22., 23., 25., 27., 29. — Juli 3., 4., 5., 6., 7., 8., 9., 10., 13., 17., 18., 19., 20., 21., 22., 23., 24., 25., 27., 29., 31. — August 1., 2., 6., 7., 8., 9. 10., 12., 13., 14., 16., 17., 20., 23. 24., 26., 28., 30. — September 1., 2., 5., 6., 7. 8., 9., 10., 12., 14., 16., 17., 20., 21., 23., 24., 27. — October 1., 3., 7., 8., 17., 18., 20., 22., 26., 27. — November 1., 3., 8., 9., 10., 14., 17., 18., 21., 23., 25. — December 1., 6., 8., 25., 26., 27., 29.

Die **Penumbra** wurde bei Flecken in der Nähe des Sonnenrandes nach dem Sonnenrande zu breiter gesehen: Februar 22. (bei 2 Flecken); April 22. (O. R.). blieb so bis zum 28.; Juli 3. (W. R.), 10. (W. R.); August 9. (O. R.), 30. (O. R.); September 6. (W. R.). 7. (W. R.), 14. (O. R.); October 26. (O. R.); November 18. (O. R.).

Die **Penumbra** wurde bei einem Flecken am 3. Juni nahe dem W. R. nach dem W. R. zu schmäler gesehen.

December 26. 12h lebhafte Lichtentwickelung an einer Stelle des O. R., an dieser Stelle December 27. 12h grössere Gruppen von Flecken.

Bedeckung σ Sagittarii vom Monde August 15. 1872 beobachtet auf der Leipziger Sternwarte von ***H. Leppig***.

σ Sagittarii Eintritt 18h 37m 25s.3 Sternzeit (gut)
Austritt 19 40 22.1 „ (etwas unsi.)

4füssiger Fraunhofer, 80fache Vergrösserung.

Leipzig, den 10. März 1873.

C. Bruhns.

Anzeige.

Es ist schon in den früheren Bänden bemerkt worden, dass ohne ausdrückliche Bestellung und Vorausbezahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortzusetzen wünschen, werden also ersucht, um Unterbrechungen zu vermeiden, baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Man pränumerirt bei der Expedition dieses Blattes (Kiel, Königl. Sternwarte) mit 3 Thlr. 6 Sgr. Preussisch Courant und von diesem Preise wird auch den Buchhandlungen und Postämtern kein Rabatt gegeben, die also nothwendig ihren Abnehmern höhere Preise berechnen müssen. — Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige bemerkten Preise **Nettopreise**.

Für die mit der Post versandten Exemplare findet eine kleine Erhöhung statt, so dass der Preis für den Band, incl. Porto, sich stellt: für Deutschland und Oesterreich auf 4 Thlr. Preuss. Cour., für England auf 15 sh., für Frankreich und Italien auf 17½ Frcs., für Nordamerika auf 3⅔ Dollars, für Holland auf 1½ Holl. Ducaten.

Einzelne Nummern werden nur zur Completirung, wenn sie vorräthig sind, a 5 Sgr. abgelassen.

Inhalt:

(Zu No. 1944): Schreiben des Herrn ***Hind***, Superintendenten des Nautical Almanac an den Herausgeber. 369. — Beobachtungen kleiner Planeten auf der Sternwarte in Lund. Von Herrn Prof. ***Axel Möller***. 369. — Schreiben des Herrn ***E. Stephan***, Directors der Sternwarte in Marseille, an den Herausgeber. 379. — Beobachtungen von Sonnenflecken, angestellt auf der Leipziger Sternwarte im Jahre 1872 von Herrn ***H. Leppig***. Mitgetheilt von Herrn Prof. Dr. ***Bruhns***. 379. — Anzeige. 383.

Kiel 1873. Juni 14.

Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

Register.

A.

Adolph, Gymnasiallehrer in Elberfeld.
Ephemeride des (57) Mnemosyne 45
(91) Aegina (siehe Planeten)
(96) Aegle „ „
(47) Aglaja „ „
(124) Alceste „ „
(82) Alcmene „ „
(54) Alexandra „ „
(113) Amalthea „ „
(29) Amphitrite „ „
Andries, P., in Bonn.
Bahnbestimmung des Cometen b (III) 1851 55
(44) Angelina (siehe Planeten)
(129) Antigone „ „
(90) Antiope „ „
Anzeige, betreffend die Astron. Nachr. 383
„ verkäufliche Bücher 127
„ verkäufliche Instrumente 47
(5) Arethusa (siehe Planeten)
(3) Ariadne „ „
(7) Asia „ „
Asten, von, Dr., Astronom in Pulkowa.
Ueber die Bahn des Cometen b (II) 1852 35
Elemente und Ephemeride für die zweite Erscheinung des periodischen Tempel'schen Cometen von 1867 233
Ephemeride des Tempel'schen Cometen 337
(5) Astraea (siehe Planeten)
Astronomische Nachrichten, Anzeigen dieselben betreffend (siehe Anzeigen)
Berichtigungen zu denselben (siehe Berichtig.)
(6) Atalante (siehe Planeten)
(11) Ate „ „
(3) Ausonia „ „

B.

Bakhuyzen, E. F., Observator der Sternwarte in Leiden.
Beobachtungen der Venus 151
„ des Jupiter 151
„ kleiner Planeten 169. 171
„ von Vergleichsternen 169
„ von Sternbedeckungen 171
„ von Jupiter-Trabanten-Verfinsterungen 171
Correctionen von Beobachtungen des *Encke*schen Cometen von 1871 172
Correctionen von Beobachtungen der (57) Mnemosyne 172
Barometer-Compensationen, Beobachtungeiner mit derselben versehenen *Knoblich*'schen Pendeluhr von *C. F. W. Peters* 155
(83) Beatrix (siehe Planeten)
(28) Bellona „ „
Berichtigungen zu den Astron. Nachr.
No. 1863 373
No. 1927 191
No. 1939 351. 367
zu der Bonner Durchmusterung Band IV. 345
Börgen, Dr., Observator der Sternwarte in Leipzig.
Beobachtungen kleiner Planeten 149. 367.
Borrelly, Astronom in Marseille.
Entdeckung des Planeten (131) 379
Beobachtungen des Planeten (131) 379
(123) Brunhilda (siehe Planeten)

C.

(22) Calliope (siehe Planeten)
(53) Callipso „ „

(114) Cassandra (siehe Planeten)
(1) Ceres „ „
(34) Circe „ „
Chandrikoff, Prof., Director der Sternwarte in Kiew.
Ueber die Anwendung der *Euler*'schen Gleichung zur Berechnung der elliptischen Bahn des Planeten und Cometen 57
(84) Clio (siehe Planeten)
(97) Clotho „ „
Coffin, Superintendent des Americanischen Nautical Almanac in Washington.
Ueber die Vertheilung der Bahnberechnungen kleiner Planeten unter Astronomen in America 233
Coggia, Astronom in Marseille.
Beobachtungen des Planeten (131) 379
Comet a (I) 1801.
Elemente desselben von *Doberck* 321
Comet b (III) 1840.
Bahnbestimmung desselben von *Kowalczyk* 130
Comet b (II) 1842.
Bahnbestimmung desselben von *Kowalczyk* 133
Comet d (I 1845).
Bahnbestimmung desselben von *Kowalczyk* 136
Comet b (III) 1851.
Bahnbestimmung desselben von *Andries* 55
Comet b (II) 1852.
Bahnbestimmung desselben von *v. Asten* 35
Comet b (II) 1867 (siehe Comet a 1873)
Comet a 1869, entdeckt von *Winnecke*,
beobachtet 1869 Mai 5 von *Tietjen* 345
„ 13 „ 345
„ 14 „ 345
Juni 12 „ 345
Aug. 7 „ 345
Sept. 8 „ 345
„ 9 „ 345
Comet b 1869, entdeckt von *Tempel*,
beobachtet 1869 Nov. 1 von *Tietjen* 345
Bahnbestimmung desselben von *Kowalczyk* 144
Comet a 1870, entdeckt von *Winnecke*,
beobachtet 1870 Juni 3 von *Tietjen* 345
„ 5 „ 345
„ 6 „ 345
„ 7 „ 345
„ 18 „ 345
„ 21 „ 345
„ 22 „ 345
„ 30 „ 345
Comet b 1870, entdeckt von *Coggia*
beobachtet 1870 Sept. 5 von *Tietjen* 347
„ 15 „ 347
„ 18 „ 347
„ 19 „ 347
„ 21 von *Oppenheim* 63
Tietjen 347
„ 22 „ 347
„ 23 „ *Oppenheim* 63
„ *Tietjen* 347
„ 24 „ *Oppenheim* 63
„ *Tietjen* 347
„ 25 „ „ 347
„ 26 „ „ 347
„ 27 „ „ 347
„ 28 „ „ 347
„ 29 „ „ 347
„ 30 „ „ 347
Oct. 1 „ „ 347
„ 2 „ „ 347
„ 3 „ *Oppenheim* 63
„ 4 „ *Tietjen* 347
„ 5 „ „ 347
„ 10 „ „ 347
„ 11 „ „ 347
„ 12 „ *Oppenheim* 63
„ 14 „ *Tietjen* 347
„ 15 „ *Oppenheim* 63
„ *Tietjen* 347
„ 19 „ *Oppenheim* 63
„ 23 „ „ 63
„ 26 „ „ 63
„ 28 „ „ 63
„ 30 „ „ 63
Nov. 14 „ „ 63
„ *Tietjen* 347
„ 19 „ „ 347
Comet c 1870 (*d'Arrest*'scher Comet)
beobachtet 1870 Sept. 24 von *Tietjen* 347
„ 26 „ 347
Comet a 1871, entdeckt von *Winnecke*
beobachtet 1871 April 10 von *Tietjen* 347
„ 11 „ 347
„ 14 „ 347
„ 15 „ 347
„ 19 „ 347
„ 20 „ 347
„ 22 „ 347
„ 27 „ 347
Mai 2 „ 347

1871 Mai 3 von *Tietjen* 347
„ 10 „ 347

Comet b 1871, entdeckt von *Tempel*
beobachtet 1871 Juni 20 von *Tietjen* 347
Juli 4 „ 347
„ 6 „ 347
„ 7 „ 349
„ 8 „ 349
„ 10 „ 349
„ 13 „ 349
„ 15 „ 349
„ 17 „ 349
„ 21 „ 349
„ 22 „ 349
Aug. 5 „ 349
„ 7 „ 349
„ 8 „ 349
„ 9 „ 349
„ 10 „ 349
„ 11 „ 349
„ 12 „ 349
„ 13 „ 349
„ 15 „ 349
„ 16 „ 349
„ 26 „ 349
Sept. 7 „ 349
„ 8 „ 349
„ 10 „ 349
„ 16 „ 349

Comet c 1871 (*Encke*'scher Comet)
beobachtet 1871 Nov. 6 von *Tietjen* 349
„ 10 „ 349
„ 13 „ 349
„ 16 „ 349
„ 18 „ 349
Dec. 2 „ 349
„ 3 „ 349
„ 5 „ 349
„ 10 „ 349

Correctionen von Beobachtungen desselben von *Bakhuyzen* 172

Elemente desselben von *Rudtschenko* 335

Comet d 1871 (*Tuttle*'scher Comet)
beobachtet 1871 Oct. 20 von *Tietjen* 349
Nov. 9 „ 349
„ 10 „ 349
„ 13 „ 349
„ 18 „ 349

Comet e 1871, entdeckt von *Tempel*
beobachtet 1871 Nov. 7 von *Tietjen* 349
„ 8 „ 349
„ 10 „ 349
„ 13 „ 349

Comet a 1872, entdeckt von *Pogson*.
Ueber denselben von *Oppolzer* 281

Comet a 1873, per. *Tempel*'scher Comet
Ueber die Bahn desselben von *Plummer* 65
Ephemeride desselben für 1873 von *Plummer* 67
Ephemeride desselben für 1873 von *Seeliger* 145
Ephemeride desselben für 1873 von *Doberck* 189
Elemente u. Ephemeride desselben von *v. Asten* 233
aufgefunden von *Stephan* 1873 April 3 223
beobachtet 1873 April 3 von *Stephan* 223
„ 26 „ *Struve* 337
„ 28 „ „ 337
Mai 2 „ *Winnecke* 337
„ 29 „ *Stephan* 379
Ephemeride desselben von *v. Asten* 337
Elemente und Ephemeride desselben von *Hind* 369

(58) Concordia (siehe Planeten)
(65) Cybele „ „

D.

(41) Daphne (siehe Planeten)
Dembowski, Baron von, in Mailand
Détermination de la valeur en arc des Révolutions du Micromètre 247
(106) Dione (siehe Planeten)
Doberck, Astronom in Pulkowa.
Ephemeride des Cometen b (II) 1867 189
Parabolische Elemente des Cometen a (I) 1801 321
(48) Doris (siehe Planeten)
Dreyer, in Kopenhagen.
Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1873 Mai 25 367
Dunèr, Dr., Observator der Sternwarte in Lund.
Beobachtungen kleiner Planeten 371.373.375

E.

(60) Echo (siehe Planeten)
(130) Electra „ „
(59) Elpis „ „
Engelmann, Dr., Observator der Sternwarte in Leipzig.
Beobachtungen kleiner Planeten 191..301..363
„ von Vergleichsternen 303..363
Entdeckungen, astronomische.
Ueber telegraphische Mittheilung derselben zwischen America und Europa von *C. H. F. Peters* 111

(62) Erato (siehe Planeten)
(15) Eunomia „ „
(31) Euphrosyne (siehe Planeten)
(52) Europa „ „
(75) Euridice „ „
(79) Eurynome „ „
(27) Euterpe „ „

F.

Fearnley, Prof., Director der Sternwarte in Christiania.
Todesanzeige *Hansteen's* 273
(109) Felicitas (siehe Planeten)
(72) Feronia „ „
(37) Fides „ „
(8) Flora „ „
(76) Freia „ „

G.

(74) Galatea (siehe Planeten)
Galle, Prof., Director der Sternwarte in Breslau.
Bemerkung über den Sternschnuppenfall vom 27. Nov. 1872 und über die von ihm vorgeschlagene Beobachtung der Phocaea 127
Ueber die vorjährige Opposition der Phocaea und die diesjährige der Flora in Beziehung auf deren Anwendbarkeit zu einer Bestimmung des Werthes der Sonnenparallaxe 353
Vergleichsterne und Ephemeride der (8) Flora für die Opposition 1873 October und November 359
Geodäsie, Bestimmung des mittleren Fehlers der Längenmessungen aus den Differenzen von Doppelmessungen von *Helmert* 49
Ueber die Berechnung des mittleren Fehlers einer Basismessung von *Jordan* 51
Ueber die Bestimmung des mittleren Fehlers einer in mehreren Theilen doppelt gemessenen Grundlinie von *Zachariae* 225
Ueber die Triangulation auf Java von *Oudemans* 273
Ueber den Schlussfehler grosser Nivellements von *Wittstein* 291
Zur Theorie des geometrischen Nivellirens von *Helmert* 297
Ueber das Problem aus dem Breiten- und dem Längen-Unterschiede zweier Oerter auf dem Erdsphäroid ihre Entfernung und die gegenseitigen Azimuthe zu berechnen von *Oudemans* 305
(122) Gerda (siehe Planeten)
Gericke, Dr., in Leipzig.
Beobachtung kleiner Planeten 101

H.

Hall, Prof., in Washington.
Elemente der (124) Alceste 109
Beobachtungen kleiner Planeten 109. . 171
Hansteen, dessen Tod angezeigt von *Fearnley* 273
(40) Harmonia (siehe Planeten)
(6) Hebe „ „
(100) Hecate „ „
(108) Hecuba „ „
Heis, Prof., in Münster.
Ueber die Veränderlichkeit des Sterns 48 Tauri 61
(101) Helena (siehe Planeten)
Helmert, Prof., in Aachen.
Bestimmung des mittleren Fehlers der Längenmessungen aus den Differenzen von Doppelmessungen 49
Zur Theorie des geometrischen Nivellirens 297
(103) Hera (siehe Planeten)
(69) Hesperia „ „
(46) Hestia „ „
Hind, Astronom in London.
Elemente und Ephemeride des Cometen a 1873 *(Tempel)* 369
Holetschek, J., Assistent der Sternwarte in Wien.
Beobachtungen kleiner Planeten 239
(10) Hygiea (siehe Planeten)

J.

(98) Janthe (siehe Planeten)
(85) Jo „ „
Jordan, Prof., in Karlsruh.
Ueber die Berechnung des mittleren Fehlers einer Basismessung 51
(112) Iphigenia (siehe Planeten)
(14) Irene „ „
(7) Iris „ „
(42) Isis „ „
(89) Julia „ „
(3) Juno „ „
Jupiter, beobachtet von *Bakhuyzen* 151
Valentiner 151
Beobachtung der Satelliten III und IV behufs einer Bestimmung einer Masse von *Vogel* 113
Ueber die Masse desselben, abgeleitet aus der Bewegung der Themis von *Krüger* 331

Jupiter-Satelliten III und IV, Beobachtungen derselben behufs einer Bestimmung der Masse des Jupiter von *Vogel* 113
Jupiters-Trabanten-Verfinsterungen beobachtet in Leiden 171

K.

Knoblich, Th., Chronometermacher in Altona.
Ueber eine von ihm verfertigte mit Barometercompensation versehene Pendeluhr 155
Knorre, Astronom in Dorpat.
Entwickelung einer Correctionsformel, betreffend die Bestimmung der Bahn eines Himmelskörpers aus drei Beobachtungen 193
Koch, stud., in Leipzig.
Elemente und Ephemeride der (129) Antigone 289
Konkuly, von, Astronom in O-Gyalla.
Verbesserung am Triebwerke der Aequatorialinstrumente und an einem Registrirapparate 189
Kowalczyk, Dr., Observator der Sternwarte in Warschau.
Definitive Bahnbestimmung der Cometen II 1840, II 1842, I 1845, II 1869 129
Krüger, Prof., Director der Sternwarte in Helsingfors.
Ueber die Masse des Jupiter, abgeleitet aus der Bewegung der Themis 331

L.

(120) Lachesis (siehe Planeten)
(39) Laetitia „ „
Leppig, Astronom in Leipzig.
Beobachtungen von Sonnenflecken im Jahre 1872 379
Beobachtung einer Sternbedeckung 384
(68) Leto (siehe Planeten)
Lindstedt, Astronom in Lund.
Beobachtungen kleiner Planeten 373..375..377
Literarische Anzeigen, betreffend *Heis* Atlas Coelestis novus 127
do. betr. *Wolf's* Handbuch der Mathematik, Physik, Geodäsie und Astronomie 157
(117) Lomia (siehe Planeten)
(21) Lutetia „ „
(110) Lydia „ „

M.

(20) Massalia (siehe Planeten)
(56) Melete „ „
(18) Melpomene „ „
Mercur, beobachtet von *Valentiner* 151
(9) Metis (siehe Planeten)
Mikrometer, Ueber die Untersuchung desselben von *Dembowsky* 247
(93) Minerva (siehe Planeten)
(102) Miriam „ „
Mittlere Fehler einer Basismessung.
Ueber die Bestimmung desselben aus den Differenzen von Doppelmessungen von
Helmert 49
Jordan 51
Zachariae 225
(57) Mnemosyne (siehe Planeten)
Möller, A., Prof., Director der Sternwarte in Lund.
Beobachtung kleiner Planeten 369.371.373.375.377
Mondfinsterniss, 1873 November 4.
Vorausberechnung von Sternbedeckungen während derselben von *Schwarz* 323

N.

Nebelflecke, Entdeckungen und Beobachtungen neuer von *Stephan* 303
(51) Nemausa (siehe Planeten)
Newcomb, Prof., in Washington.
A mode of testing the motion of a clock pendulum 319
(71) Niobe (siehe Planeten)
(44) Nysa „ „

O.

Oppenheim, H., Dr., Observator der Sternwarte in Königsberg.
Beobachtungen des Cometen b 1870 *(Coggia)* 63
„ von Vergleichsternen 63
Oppolzer, Th. von, Prof., in Wien.
Ueber den von *Poyson* am 2. December aufgefundenen Cometen 281
Oppositions-Ephemeriden kleiner Planeten für 1873.
(8) Flora von *Galle* 359
(57) Mnemosyne von *Adolph* 45
(85) Jo von *C. H. F. Peters* 231
(100) Hecate von *Stark* 299
Oudemans, Oberingenieur in Batavia.
Bericht über die Beobachtungen bei Gelegenheit der totalen Sonnenfinsterniss am 12. December 1871 in dem niederländischen Ostindien angestellt 1
Ueber die von demselben angeführte Triangulation auf Java 273

Ueber das Problem aus dem Breiten- und dem Längen-Unterschiede zweier Oerter auf dem Erdsphäroid ihre Entfernung und die gegenseitigen Azimuthe zu berechnen 305

P.

(49) Pales (siehe Planeten)
Palisa, Dr., Director der Sternwarte in Pola.
Correctionen der Ephemeride der (111) Ate 223
Beobachtungen kleiner Planeten 339
(2) Pallas, siehe Planeten
(55) Pandora „ „
(70) Panopea „ „
(11) Parthenope „
(118) Peitho „ „
Peters, C. A. F., Prof., Director der Sternwarte in Kiel.
Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1873 Mai 25 367
Peters, C. F. W., Dr., Observator der Sternwarte in Altona.
Beobachtungen des Ganges der mit Barometercompensation versehenen Pendeluhr *Knoblich* 1813 155
Peters, C. H. F., Prof., Director der Sternwarte in Clinton.
Elemente der (124) Alceste 47
Beobachtungen kleiner Planeten 103
Entdeckung der (129) Antigone 109
Beobachtungen der (129) Antigone 109
Entdeckung der (130) Electra 111
Beobachtung der (130) Electra 111.229
Ueber telegraphische Mittheilungen astronomischer Entdeckungen zwischen America und Europa 111
Elemente und Ephemeride der (129) Antigone 227
Oppositions-Ephemeride der (85) Jo für 1873 231
(25) Phocaea (siehe Planeten)
Planeten, kleine
(1) Ceres, beobachtet von *Engelmann* 363
Tietjen 77..79..81
(2) Pallas „ *Engelmann* 363
Tietjen 75..79
(3) Juno „ *Engelmann* 363
Gericke 101
Valentiner 151
(4) Vesta „ *Tietjen* 81
Valentiner 151
(5) Astraea „ *Tietjen* 75
Valentiner 151
(6) Hebe „ *Tietjen* 77..81
(7) Iris „ *Engelmann* 363
Gericke 101
Valentiner 153
Planeten, kleine
(8) Flora, beobachtet von *Gericke* 101
Valentiner 153
Vergleichstern und Ephemeride desselben für die Opposition 1873 von *Galle* 359
(9) Metis, beobachtet von *Lindstedt* 359
Tietjen 77..79
(10) Hygiea, beobachtet von *Tietjen* 77..79
(11) Parthenope „ „ 79..81
(12) Victoria „ „ 79
(14) Irene „ „ 75
(15) Eunomia „ „ 79
(17) Thetis „ *Bakhuyzen* 169
Engelmann 363
Tietjen 81
(18) Melpomene, beobachtet von *Gericke* 101
(20) Massalia „ *Tietjen* 77
(21) Lutetia „ „ 77..81
(22) Calliope „ „ 81
(23) Thalia „ „ 75..79
(24) Themis „ „ 77
Ueber die aus ihrer Bewegung hergeleitete Masse des Jupiter, von *Krüger* 331
(25) Phocaea, beobachtet von *Bakhuyzen* 169
Tietjen 81
Valentiner 153
Ueber die Beobachtungen derselben während der Opposition 1872 von *Galle* 127..353
(26) Proserpina, beobachtet von *Tietjen* 77.79.81
(27) Euterpe „ „ 81
(28) Bellona „ „ 77..81
(29) Amphitrite „ *Engelmann* 363
Holetschek 239
Tietjen 77
(31) Euphrosyne „ *Lindstedt* 373
Möller 373
Tietjen 81
(32) Pomona „ *Lindstedt* 375
Möller 375
Tietjen 77
Bakhuyzen 171
(34) Circe „ *Tietjen* 83
(36) Atalante „ „ 77
(37) Fides „ *Schulhof* 235
Tietjen 83
(39) Laetitia „ *Engelmann* 363
Holetscheck 239
Tietjen 77.79.83
(40) Harmonia „ *Lindstedt* 373
Möller 373
Tietjen 83

Planeten, kleine
(41) Daphne, beobachtet von *Schulhof* 235
Tietjen 77.81.83
(42) Isis „ „ 83
(43) Ariadne „ „ 77.83
(44) Nysa „ „ 83
(46) Hestia „ *Hall* 171
Tietjen 83
(47) Aglaja „ „ 83
(48) Doris „ „ 83
(49) Pales „ „ 83
(51) Nemausa „ „ 77..83
(52) Europa „ „ 79
(53) Calypso „ „ 75
(54) Alexandra „ „ 83
(55) Pandora „ *Möller* 371
Tietjen 83
(56) Melete „ *Lindstedt* 375
Möller 375
(57) Mnemosyne „ *Tietjen* 85
Schulhof 235
Ephemeride derselben für die Opposition 1873 von *Adolph* 45
Correctionen von Beobachtungen derselben von *Bakhuyzen* 172
(58) Concordia, beobachtet von *Lindstedt* 373
Tietjen 85
(59) Elpis „ „ 75
(60) Echo „ „ 85
(62) Erato „ „ 85
(63) Ausonia „ *Engelmann* 363
Gericke 111
Tietjen 81..85
(64) Angelina „ *Engelmann* 363
Hall 171
Möller 371
Palisa 339
Tietjen 85
(65) Cybele „ *Lindstedt* 373
Tietjen 85
(67) Asia „ „ 75.81.85
(68) Leto „ „ 85
(69) Hesperia „ *Engelmann* 363
Gericke 101
Tietjen 75
(70) Panopaea „ *Dunèr* 373
Möller 373
(71) Niobe „ *Palisa* 341
Schulhof 237
Tietjen 85

Planeten, kleine
(72) Feronia, beobachtet von *Bakhuyzen* 169
Möller 369
Schulhof 235
(74) Galatea „ *Lindstedt* 373
Möller 373
Tietjen 79..85
(75) Eurydice „ *Möller* 373
Tietjen 87
(76) Freia „ „ 87
(79) Eurynome „ „ 87
(80) Sappho „ *Hall* 171
Tietjen 79..87
(81) Terpsichore „ „ 87
(82) Alcmene „ „ 87
(83) Beatrix „ „ 87
(84) Clio „ „ 87
(85) Jo „ „ 87
Oppositions-Ephemeride derselben für 1873 von *C. H. F. Peters* 231
(86) Semele, beobachtet von *Tietjen* 87..89
(88) Thisbe „ „ 81..89
(89) Julia „ „ 77
(90) Antiope „ „ 89
(91) Aegina „ *Bakhuyzen* 169
Tietjen 89
(92) Undina „ *Bakhuyzen* 169
Tietjen 89
Valentiner 153
(93) Minerva „ *Möller* 371
Palisa 339
Tietjen 89
(95) Arethusa „ *Engelmann* 363
Möller 371
Palisa 339
Tietjen 89
(96) Aegle „ *Palisa* 341
Schulhof 237
Tietjen 89
(97) Clotho „ „ 89. 91
(98) Janthe „ *Hall* 173
(100) Hecate
Elemente derselben, von *Stark* 287
Oppositions-Ephemeride derselben für 1873, von *Stark* 299
(101) Helena. Elemente derselben von *Sandberg* 289
Berichtigung hierzu 367 367
(102) Miriam, beobachtet von *Möller* 369

Planeten, kleine
(103) Hera, beobachtet von *Bakhuyzen* 169
Möller 369
Tietjen 81..91
(106) Dione „ „ 91
(108) Hecuba „ *Palisa* 339
Tietjen 91
(109) Felicitas „ „ 91
(110) Lydia „ *Möller* 371
Palisa 339
Tietjen 91
(111) Ate „ „ 93
Ephemeriden-Correction derselben, von *Palisa* 223
(112) Iphigenia, beobachtet von *Tietjen* 93
(113) Amalthea, „ *Möller* 371
Schulhof 237
Tietjen 79..93
(114) Cassandra „ *Palisa* 339
Tietjen 93..95
(115) „ „ 79..95
(116) Sirona „ *Lindstedt* 373
Palisa 341
Tietjen 95
(117) Lomia „ *Dunèr* 371
Möller 371
Tietjen 95
(118) Peitho „ *Hall* 173
Schulhof 235
Tietjen 95..97
(119) „ *Hall* 173
Schulhof 235
Tietjen 97
(120) Lachesis „ *Schulhof* 235
(121) „ *Hall* 173
Schulhof 235
Tietjen 97
(122) Gerda „ *Hall* 173
C. H. F. Peters 103.105
(123) Brunhilda „ „ 105
(124) Alceste „ *Hall* 173
Palisa 339
Elemente derselben von *Hall* 109
von *C. H. F. Peters* 47
(125) beobachtet von *Palisa* 339
Schulhof 237
(127) „ *Möller* 375
(128) „ *Dun r* 375
Hall 173
Lindstedt 375
Planeten, kleine
(128) beobachtet von *Möller* 375
Palisa 341
Schulhof 237
(129) Antigone, entdeckt von *C. H. F. Peters* 1873, Febr. 5 109
beobacht. von *Börgen* 149
Dunèr 375
Engelmann 191.301
Hall 109
Lindstedt 375.377
Möller 377
C. H. F. Peters 109
Tietjen 111
Elemente und Ephemeride derselben von *Koch* 289
C. H. F. Peters 227
(130) Electra, entdeckt von *C. H. F. Peters* 1873 Februar 17 111
beob. von *C. H. F. Peters* 111.229
(131) entdeckt von *Borelly* 1873 Mai 27 379
beobachtet von *Börgen* 367
Borelly 379
Coggia 379
Stephan 379
Planeten, kleine. Ueber die Uebernahme ihrer Bahnrechnung durch Astronomen in America 233
Plummer, W. E., Astronom auf der Sternwarte des Herrn *Bishop* in London.
Ueber die Bahn des Cometen b (II) 1867 *(Tempel)* 65
Ephemeride desselben für 1873 67
(32) Pomona, siehe Planeten
(26) Proserpina „ „

R.

Radtschenko, N., Astronom in Kiew.
Elemente des *Encke*'schen Cometen 33
Robinson, Director der Sternwarte in Armagh.
Ueber *Schmidt*'s Anzeige der jetzigen Unsichtbarkeit des Sterns B. A. C. 6267 6

S.

Sandberg, Dr., in Utrecht.
Elemente der (101) Helena 21
Berichtigung hierzu 30
(80) Sappho, siehe Planeten.

Schmidt, J. F. J., Dr., Director der Sternwarte in Athen.
Beobachtungen von Sonnenflecken 187
„ „ veränderlichen Sternen 181
Schönfeld, Prof., Director der Sternwarte in Mannheim.
Ueber den Lichtwechsel von W. Virginis 161
Schulhof, Assistent der Sternwarte in Wien.
Beobachtungen kleiner Planeten 235
Schwarz, F. R., Astronom in Pulkowa.
Sternbedeckungen während der totalen Mondfinsterniss am 4. November 1873 223
Seeliger, Dr., Astronom in Leipzig.
Ephemeride für die zweite Erscheinung des periodischen Cometen b (II) 1867 *(Tempel)* 145
(86) Semele, siehe Planeten
(116) Sirona „ „
Sonnenfinsterniss 1871, December 12.
Ueber die während derselben im niederländischen Ostindien angestellten Beobachtungen, von *Oudemans* 1
1873 Mai 25, beobachtet in Kiel von *C. A. F. Peters* 367
Wittstein 367
in Kopenhagen von *Dreyer* 367
Sonnenflecken, beobachtet 1871 von *Schmidt* 177
1872 „ *Leppig* 379
Sonnenparallaxe. Ueber die Bestimmung derselben durch Beobachtungen kleiner Planeten von *Galle* 353
Stark, J. E., Dr., in Utrecht.
Elemente der (100) Hecate 287
Oppositions-Ephemeride der (100) Hecate für 1873 299
Stephan. Director der Sternwarte in Marseille.
Beobachtung des Cometen a 1873 (*Tempel*) 223. 379
Entdeckung und Beobachtung neuer Nebelflecke 303
Beobachtungen des Planeten (131) 379
Sternbedeckungen:
1872 Mai 19 66 Virginis beobacht. in Leiden 171
„ c^2 Virginis „ „ 171
„ Mai 22 ω^1 Scorpii „ „ 171
„ ω^2 Scorpii „ „ 171
„ Aug. 15 σ Sagittarii „ Leipzig 384
Sterne, veränderliche;
η Aquilae, über denselben von *Schmidt* 183
ε Aurigae „ „ „ „ 181
α Cassiopeae „ „ „ „ 181
δ Cephei „ „ „ „ 181
Sterne, veränderliche:
nx Coronae australis, über denselb. von *Schmidt* 187
z Coronae australis „ „ „ „ 186
T Cygni „ „ „ „ 188
ζ Geminorum „ „ „ „ 183
η Geminorum „ „ „ „ 188
α Herculis „ „ „ „ 184
g Herculis „ „ „ „ 184
α Hydrae „ „ „ „ 181
R Hydrae „ „ „ „ 187
R Leonis „ „ „ „ 187
R Leporis „ „ „ „ 188
δ Librae „ „ „ „ 187
α Orionis „ „ „ „ 181
β Pegasi „ „ „ „ 184
β Persei „ „ „ „ 181
ρ Persei „ „ „ „ 184
U Sagittarii „ „ „ „ 185
X Sagittarii „ „ „ „ 185
W Sagittarii „ „ „ „ 186
R Scuti „ „ „ „ 188
48 Tauri „ „ „ *Heis* 61
W Virginis, über denselben von *Schönfeld* 161
Sternschnuppen.
Ueber die zweckmässigste Art ihrer Beobachtung, von *Wittstein* 241
Sternschnuppenfall vom 27. November 1872.
Bemerkung über denselben, von *Galle* 127

T.

(81) Terpsichore, siehe Planeten
(23) Thalia „ „
(24) Themis „ „
(17) Thetis „ „
(88) Thisbe „ „
Tietjen, F., Dr., Observator der Sternwarte in Berlin.
Beobachtung kleiner Planeten 75. . 111
„ von Vergleichsternen 67
„ des Cometen a 1869 (*Winnecke*) 345
„ „ b 1869 (*Tempel*) 345
„ „ a 1870 (*Winnecke*) 345
„ „ b 1870 (*Coggia*) 347
„ „ c 1870 (*d'Arrest*) 347
„ „ a 1871 (*Winnecke*) 347
„ „ b 1871 (*Tempel*) 347. 349
„ „ c 1871 (*Encke*) 349
„ „ d 1871 (*Tuttle*) 349
„ „ e 1871 (*Tempel*) 349
Todes-Anzeige, betreffend *Hansteen* 273

U.

(92) Undine, siehe Planeten.
Uranus, beobachtet von *Valentiner* 151

V.

Valentiner, W., Dr., Observator der Sternwarte in Leiden.
Beobachtungen des Mercur 151
„ der Venus 151
„ des Jupiter 151
„ des Uranus 151
„ kleiner Planeten 151 .153
„ von Vergleichsternen 153
„ von Sternbedeckungen 171
Venus, beobachtet von *Bakhuyzen* 151
Valentiner 151
Vergleichsterne, im Meridian beobachtet von
Bakhuyzen 169
Engelmann 303..363
Oppenheim 63
Tietjen 67
Valentiner 153
(4) Vesta, siehe Planeten.
(12) Victoria „ „
Vogel, Dr., Astronom der Sternwarte des Kammerherrn *v. Bülow* in Bothkamp.
Beobachtungen der Jupitersatelliten III. und IV. Behufs einer Bestimmung der Masse des Jupiter 123

W.

Wittstein, Professor in Hannover.
Ueber Sternschnuppenbeobachtungen 241
Ueber den Schlussfehler grosser Nivellements 291
Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1873 Mai 25 367
Wolf, Prof., Director der Sternwarte in Zürich.
Ueber No. 31 seiner astron. Mittheilungen 111
Ueber No. 32 seiner astron. Mittheilungen 233
Wolfers, Professor in Berlin.
Vergleichung der von *Valentiner* A. N. No. 1902 beobachteten Declinationen mit den im A. J. für 1870 enthaltenen 149
Vergleichung der von *Winlock* in Washington beobachteten Rectascensionen der Sterne A. N. No. 1909 mit den im A. J. für 1869 enthaltenen 149

Z.

Zachariae, Capitain, Docent an der Officiersschule zu Kopenhagen.
Ueber die Bestimmung des mittleren Fehlers einer in mehreren Theilen doppelt gemessenen Grundlinie 225

Astronomische Nachrichten,

begründet

von

H. C. Schumacher.

Zwei und achtzigster Band.

Herausgegeben

von

Prof. Dr. **C. A. F. Peters,**

Director der Sternwarte in Kiel.

Kiel 1873.

Druck von Richeke & Schachel in Kiel.

BODLEIAN PERIODICAL

Inhalt.

No. 1945.

Planeten-Beobachtungen, angestellt auf der Leipziger Sternwarte. Von Prof. *Bruhns*. 1. — Beobachtung des Planeten (131). Von *Leopold Schulhof*. 7. — Beobachtungen von Planeten auf der Sternwarte zu Neuchâtel. Von Dr. *E. Becker*. 9. — Beobachtungen von Sonnenflecken und Protuberanzen. 15.

No. 1946.

Apparent Paths of 34 Shooting Stars seen by *William F. Denning* at Bristol (Lat. 51° 26′ N., Long 2° 36′ W.) on April 19, 20 and 21 1873. 17. — Schreiben des Herrn *E. J. White*, Assistenten der Sternwarte zu Melbourne, an den Herausgeber. 19. — Kreismicrometer-Beobachtungen auf der Düsseldorfer Sternwarte. Von Dr. *R. Luther*. 27.

No. 1947.

Right Ascensions of Fundamental Stars observed with the meridian Circle of the Observatory of Harvard College. By *Joseph Winlock*, Director of the Observatory of Harvard College. 33. — Schreiben des Herrn Prof. Dr. *C. H. F. Peters*, Directors der Sternwarte zu Clinton, an den Herausgeber. 43. — Positions of the principal Stars dirived from Observations made at the U. S. Naval Observatory at Washington, by Professor M. *Yarnall* in the years 1853 to 1860. By Prof. *A. Hall*. 43. — Beobachtung des Cometen II. 1867, angestellt auf der K. K. Sternwarte zu Pola. Von Dr. *Joh. Palisa*. 47. — Berichtigungen. 47.

No. 1948.

Ueber die Beobachtung kleiner Planeten zu einer Bestimmung des Werthes der Sonnen-Parallaxe. Von Prof. *J. G. Galle*. 49. — Achte und neunte Rotations-Periode Von Prof. *Spoerer*. 51. — Observations of various minor Planets, made at the Litchfield Observatory of Hamilton College. Von Prof. *C. H. F. Peters*. 57. — Beobachtung der Sonnenfinsterniss am 26. Mai in Lübeck. Von Director *Ed. Thiel*. 63. — Elemente des *Watson*'schen Planeten (128). Von Herrn *Heinr. Richter*. 63.

No. 1949.

Photographie südlicher Sterngruppen. Von *Carl Schultz Sellack*, gegenwärtig Professor der Physik an der Universität Cordoba, Südamerika. 65. — Ein thermographischer Versuch an der Sonne. Von Dr. *O. Lohse*. 69. — Oppositions-Ephemeride des Planeten (92) Undina. 71. — Fortsetzung der Planeten-Beobachtungen 1871 zu Kremsmünster. Von *Gabriel Strasser*, K. K. Professor und Astronom. 73. — Ueber den Schlussfehler geometrischer Nivellementspolygone. Von Capt. *G. Zachariae*. 73. — Sonnenfinsterniss 1873, Mai 26, beobachtet auf der Leipziger Sternwarte. Von Dr. *C. Bruhns*. 79. — Aus einem Schreiben des Herrn *E. Becker* an den Herausgeber. 79. — Entdeckung eines Cometen. 79.

No. 1950.

Schreiben des Herrn Prof. Dr. *Coffin* an den Herausgeber. 81. — Ephemeride des Planeten Gerda für die Opposition 1873. Von Dr. *J. N. Stockwell*. 81. — On the Inequality of Long Period in the Longitude of Saturn, whose argument is six times the mean anomaly of Saturn minus twice that of Jupiter minus three times that of Uranus. By *G. W. Hill*. 83. — Schreiben des Herrn Prof. Dr. *C. H. F. Peters*, Directors der Sternwarte in Clinton, an den Herausgeber. 89. — Cometen-Beobachtungen auf der Sternwarte zu Athen. Von Dr. *J. F. Julius Schmidt*. 89. — Sternbedeckungen durch den Mond, beobachtet auf der Marine-Sternwarte zu Nikolajew. Von Dr. *J. Kortazzi*. 93.

No. 1951.

Todes-Anzeige, betreffend Herrn Prof. *G. Schweizer* in Moskau. 97. — Beobachtung der Sonnenfinsterniss am 25./26. Mai in Moskau. 97. — Elemente des ersten Cometen vom Jahre 1839 und des Cometen vom Jahre 1832. Von Dr. *L. R. Schulze*. 97. — Schreiben des Herrn *E. Stephan*, Directors der Sternwarte in Marseille, an den Herausgeber. 109. — Elemente und Ephemeride des von *W. Tempel* in Mailand am 3. Juni entdeckten Cometen, berechnet von *L. Schulhof* und Dr. *J. Holetschek*. 111. — Elemente und Ephemeride des *Tempel*'schen Cometen. Von Herrn Dr. *Börgen*. 111.

No. 1951.

Schreiben des Herrn *W. Tempel* an den Herausgeber. 113. — Ephemeride der veränderlichen Sterne Algol, λ Tauri, S Cancri, δ Librae 1873—1874. 115. — Eléments et éphéméride de la nouvelle comète découverte par M. *Tempel*. 119. — Beobachtung des Cometen 1873 II. (entdeckt von Herrn *W. Tempel*) auf der Düsseldorfer Sternwarte. Von Dr. *R. Luther*. 119. — Planeten-

Beobachtungen, angestellt auf der Leipziger Sternwarte von Herrn Dr. *Börgen*, mitgetheilt von Herrn Prof. *C. Bruhns*. 119. — Schreiben des Herrn Dr. *G. Lorenzoni* an den Herausgeber. 123. — Elliptische Elemente des von *W. Tempel* in Mailand am 3. Juli entdeckten Cometen 1873 II., berechnet von Dr. *L. Schulhof*, Assistent der K. K. Sternwarte. 125. — Ueber die Veränderlichkeit des Sternes B. A. C. 4287. Von Dr. *J. F. Julius Schmidt*. 125. — Elemente des Planeten (131). Von Dr. *V. Knorre*. 127. — Aus einem Schreiben des Herrn Prof. *Erman* an Dr. *C. F. W. Peters*. 127. — Berichtigung. 127.

No. 1953.

Observations of Antigone (129), Electra (130) and Vala (131), made at the Litchfield Observatory of Hamilton College. Von Prof. *C. H. F. Peters*. 129. — Notiz zum Aufsatze von *E. v. Asten*: Ueber die Bahn des Cometen 1852 II. (Astr. Nachr. No. 1923). Von Prof. *E. Weiss*. 133. — Schreiben des Herrn *J. R. Hind*, Superintendenten des Nautical Almanac, an den Herausgeber. 135. — Beobachtungen von Sonnenflecken und Protuberanzen. (Fortsetzung von No. 1945 und 1948.) Von Prof. *E. Spoerer*. 137 — Osservazioni della Cometa II. 1873, fatte nel R. Osservatorio di Padova. Von Dr. *G. Lorenzoni*. 143.

No. 1954.

Sternbedeckungen, beobachtet auf der Marine-Sternwarte zu Nikolajew. Von Dr. *J. Kortazzi*. 145. — Schreiben des Herrn *Hind*, Superintendenten des Nautical Almanac, an den Herausgeber. 147. — Schreiben des Herrn Prof. Dr. *Bruhns*, Directors der Sternwarte in Leipzig, an den Herausgeber. 149. — Beobachtungen der Antigone auf der Sternwarte in Lund. Von Prof. *Axel Möller*. 151. — Sternschnuppen-Beobachtungen, angestellt auf der Sternwarte bei Kiel. Von Herrn *H. Richter*. 151. — Sternschnuppen-Beobachtungen mittelst des Spectroscopes, angestellt auf der Sternwarte zu O-Gyalla in Ungarn. Von Herrn *Nicolaus v. Konkoly*. 151. — Schreiben des Herrn Prof. Dr. *Galle*, Directors der Sternwarte in Breslau, an den Herausgeber. 153. — Entdeckung eines neuen Planeten. Mitgetheilt von Herrn *G. B. Airy*. 155. — Entdeckung eines neuen Cometen. 155. — Beobachtung des von *Borrelly* am 20. August entdeckten Cometen c. 1873 auf der Wiener Sternwarte. Von Dr. *Börgen*. 155. — Beobachtungen des von *Borrelly* am 20. August entdeckten Cometen c 1873 auf der Wiener Sternwarte. Von Prof. *E. Weiss*. 155 — Ephemeris of Felicitas for Opposition 1873. Von Prof. *W. A. Rogers*. 157. — The printing Chronograph at the Dudley Observatory. Von Director *G. W. Hough*. 159. — Beobachtung von (133). Von Dr. *L. Schulhof*. 159. — Anzeige. 159.

No. 1955 — 1956.

Ueber das Meteor vom 17. Juni 1873. Von *G. v. Niessl*, Professor an der technischen Hochschule in Brünn. 161. — Elemente und Ephemeride des *Brorsen*'schen Cometen für seine Wiederkunft 1873. Von Dr. *L. R. Schulze*. 173. — Beobachtung des von *Paul Henry* am 23. August entdeckten Cometen. Von Prof. *Axel Möller*. 183. — Schreiben des Herrn *W. E. Plummer*, Astronomen der Sternwarte des Herrn *Bishop*, an den Herausgeber. 183. — Cometen-Beobachtungen auf der Sternwarte in Lund. Von Prof. *Axel Möller*. 185. — Beobachtung des *Borrelly*'schen Cometen am Aequatoreal der Altonaer Sternwarte Von Dr. *C. F. W. Peters*. 185. — Elemente und Ephemeride des von *Borrelly* in Marseille entdeckten Cometen, berechnet von dem c. M. Professor *E. Weiss*. 187. — Elemente und Ephemeride des *Borelly*'schen Cometen. Von Dr. *C. F. W. Peters*. 187. — Elemente und Ephemeride des Cometen II 1873. Von Dr. *L. Schulhof*. 187. — Beobachtungen des von *Paul Henry* am 23. August entdeckten Cometen auf der Hamburger Sternwarte. Von Dr. *C. F. Peehüle*. 189. — Aus einem Schreiben des Herrn *Stephan*, Directors der Sternwarte in Marseille, an den Herausgeber. 191.

No. 1957.

Auffindung des *Brorsen*'schen Cometen. Von Director *Stephan*. 193. — Elemente und Ephemeride des von *P. Henry* am 23. August entdeckten Cometen, berechnet von dem c. m. Prof. *E. Weiss*. 193. — Planet (133). Von Dr. *F. Tietjen*. 195. — Planeten- und Cometen-Beobachtungen, angestellt auf der Leipziger Sternwarte. Von Dr. *C. Bruhns*. 195. — Beobachtungen der Cometen III und IV. 1873. Von Dr. *C. Börgen*. 197. — Elemente und Ephemeride des von *Paul Henry* entdeckten Cometen. Von Prof. *Möller* und Dr. *Dunér*. 199. — Osservazioni della Cometa II. 1873 fatte nel R. Osservatorio di Padova da *G. Lorenzoni* e *A. Abetti*. 199. — Leipziger Meridianbeobachtungen des Cometen *Henry* (V. 1873.) Von Dr. *R. Engelmann*. 199. — Schreiben des Herrn *Hind*, Superintendenten des Nautical Almanac an den Herausgeber. 201. — Beobachtungen von Sonnenflecken und Protuberanzen. 1871. Von Prof. *G. Spoerer*. 201.

No. 1958 — 1959.

Ueber die Veränderlichkeit der Periode von δ Librae. Von Herrn Director *J. F. Julius Schmidt*. 209. — Beobachtung des *Faye*schen Cometen, angestellt auf der Sternwarte in Marseille. Von Herrn Director *E. Stephan*. 215. — Schreiben des Herrn Dr. *H. Vogel* an den Herausgeber. 217. — Schreiben des Herrn Prof. Dr. *Galle* an den Herausgeber. 219. — Leipziger Meridian-Beobachtungen des Cometen V. 1873 (*Henry*). Von Dr *R. Engelmann*. 221. — Ueber gewisse Fehlerquellen, welche die electrischen Operationen bei telegraphischen Längenbestimmungen beeinflussen können. Von Dr. *Hugo Seeliger*. 221. — Kopenhagener Meridianbeobachtung des *Henry*'schen Cometen. Von Herrn *F. Dreyer*. 239. — Elemente des *Henry*'schen Cometen. Von Herrn stud. astr. *Leo de Ball*. 239. — Berichtigungen. 239

No. 1960.

Entdeckung zweier neuer Planeten; Beobachtungen des Planeten (132) und des *Tempel*'schen Cometen vom 3. Juli (b 1873). Von Dr *James C. Watson*. 241. — Elemente und Ephemeride des *Brorsen*'schen Cometen. Von Dr *W. E. Plummer*. 241. — Observations of Comet c 1873 (*Henry*) made at the U. S. Naval Observatory Washington. 243. — Leipziger Meridianbeobachtungen. Von Dr. *R. Engelmann*. 243. — Sternbedeckungen durch den Mond, beobachtet auf der Marine-Sternwarte zu Nikolajew. Von Dr. *J. Kortazzi*. 247. — Ueber die *Jacobi*'sche Auflösung eines Systems von Normalgleichungen mit drei Unbekannten. Von Dr. *Hugo Seeliger*. 249. — Entdeckung eines neuen Planeten. Von Dr. *R. Luther*. 251. — Beobachtungen von Planeten, angestellt am grossen Meridiankreise der Berliner Sternwarte. Von Dr. *V. Knorre*. 253. — Berichtigungen zu No. 1958 und 1959 der Astr. Nachr. 255.

No. 1961.

Todes-Anzeige. 257. — Schreiben des Herrn Dr. *Th. Albrecht* an den Herausgeber. 257. — Entstehung eines Sonnenflecks. Von Dr. *O Lohse*. 259. — New Elements of (124) Alceste, with Opposition-Ephemeris, 1873, by Prof. *A. Hall*. 261. — Cometen-Beobachtungen auf der Sternwarte zu Athen. 1873. Von Dr. *J. F. Julius Schmidt*. 265. — Kreismicrometer-Beobachtungen am Königsberger Heliometer. Von Dr. *H. Oppenheim*. 267. — Beobachtung des Planeten (134) auf der Sternwarte in Lund. Von Dr. *Axel Möller*. 269 — Schreiben des Herrn *W. Tempel* an den Herausgeber. 269.

No. 1962.

Schreiben des Herrn Directors *Rümker* an den Herausgeber. 273. — Ueber die Identität des *Tempel*'schen Cometen (Comet 1867 II.) mit einem von *Goldschmidt* gesehenen Object. Von Dr. *E. v. Asten* 273. — Leipziger Meridianbeobachtungen des Planeten (133). Von Dr. *R. Engelmann*. 275. — Schreiben des Herrn Prof Dr. *Möllo*

serich an den Herausgeber. 277. — Schreiben des Herrn *Wolff* an den Herausgeber. 279. — Schreiben des Herrn Dr. *F. v. Berg* an den Herausgeber. 281. — Elemente des Planeten (128). Von Herrn *Leo de Ball*, stud. astr. 281 — Elemente und Ephemeride des Cometen von *Henry*. Von Dr. *W. Fabritius*. 283. — Schreiben des Herrn Prof. *Argelander* an den Herausgeber. 283. — Beobachtungen von Sternbedeckungen auf der Marine-Sternwarte zu Nikolajew. Von Dr. *J. Kortazzi*. 285. — Beobachtungen des am 27. Septbr. 1873 von *R. Luther* entdeckten Planeten. Von Dr. *C. Bruhns*. 285. — Kreismicrometer-Beobachtungen auf der Düsseldorfer Sternwarte. Von Dr. *R. Luther*. 287. — Anzeige. 287.

No. 1963.

Die Spuren eines ansehnlichen Meteors. Von Herrn *Nicolaus v. Konkoly*. 289. — Ueber eine bemerkenswerthe Deutung der Nebenradianten des Perseiden-Systems Von *Joh. Dreyer*. 289. — Versuche, die Bewegung von Sternen durch spectroskopische Beobachtungen zu ermitteln. Von Dr. *H. Vogel*. 291. — Ueber das Spectrum des *Henry*'schen Cometen. Von Dr. *H. Vogel*. 297. — Bahnbestimmung des ersten Cometen vom Jahre 1871. Von Dr. *Holetscheck*. 297. — Meridiankreis-Beobachtungen von Kremsmünster im Jahre 1872. Von Director *Gabriel Strasser*. 301.

No. 1964.

Erklärung. Von Dr. *Hugo Seeliger*. 305 — Elemente und Ephemeriden der von *P. Henry* am 23. August und von *Borrelly* am 20. August entdeckten Cometen. Von Prof. *Ed. Weiss*. 305. — Kreismikrometer-Beobachtungen. Von Dr. *Hugo Gericke* in Leipzig. 309. — Observations des Comètes faites à l'observatoire de Marseille. 311. — Observations des Planètes faites à l'observatoire de Marseille. 313. — Entdeckung eines Cometen. 315. — Neuer veränderlicher Stern. Von *J. Birmingham*. 315. — Schreiben des Herrn Prof. *C. v. Littrow* an den Herausgeber. 315. — Beobachtung des Cometen g 1873 *(Coggia)*. Von Dr. *E. Stephan*. 317. — Beobachtungen des Cometen g 1873 *(Coggia)*. Von Prof. *Winnecke* 317. — Beobachtungen des Cometen g 1873 *(Coggia)*. Von *G. Rümker*. 317. — Elemente und Ephemeride des von *Coggia* in Marseille am 10. und von *Winnecke* in Strassburg am 11. Nov. entdeckten Cometen, berechnet von dem c. M. Prof. *Edmund Weiss*. 319. — Berichtigungen. 319. — Anzeige. 319.

No. 1865.

Ueber den Planeten Mars. Von Dr. *J. F. Julius Schmidt*. 321. — Ueber die Berechnung der Coefficienten einer periodischen Function aus gegebenen Mittelwerthen der Function. Von Prof. Dr. *A. Krüger*. 333. — Erklärung. Von Dr. *Th. Albrecht*. 335. — Berichtigungen zu No. 1946 der Astr. Nachr. Von Dr. *E. J. White*. 335.

No. 1966 — 1967.

Meridian-Beobachtungen des Mars während der Opposition 1873, angestellt am Meridiankreis der Leipziger Sternwarte von Dr. *R. Engelmann*. 337.

No. 1968.

Todes-Anzeige 369. — Beobachtung des *Coggia*'schen Cometen. Von Prof. *Bruhns*. 369. — Ephemeris of Helena (101) for the Opposition 1873—1874, by Professor *James C. Watson*. 371. — Oppositions-Ephemeride für (128). Von *Leo de Ball*, stud. astr. 373. — Ephemeris of Brunhilda (123), by *E. P. Austin*. 375 — Ephemeriden-Correction. Von Dr. *J. Palisa*. 375. — Schreiben des Herrn Prof. *Elia Millosevich* an den Herausgeber. 377. — Beobachtung des *Henry*'schen Cometen. Von Dr. *J. Palisa*. 379. — Mittlere Oerter 1873.0 von Vergleichsternen. Von Dr. *R. Engelmann*. 379. — Schreiben des Herrn Professors *Argelander* an den Herausgeber. 381. — Elemente des Cometen, entdeckt von *Coggia* am 10. November 1873. Von Dr. *W. Fabritius*. 381. — Beobachtung der totalen Mondfinsterniss am 4. November auf der Königsberger Sternwarte. 381. — Beobachtungen des *Faye*'schen Cometen. Von Dr. *E. Stephan*. 383. — Literarische Anzeige. 383.

BODLEIAN PERIODICAL

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 82. **No. 1945.** 1.

Planeten-Beobachtungen, angestellt auf der Leipziger Sternwarte.

1873	Mittl. Zeit Leipzig	Planet − * △α	△δ	Scheinb. AR.	l. f. p.	Scheinb. Decl.	l. f. p.	Vgl. *	Zahl d. Vergl.	Beob.
				(53) Calypso.						
Juli 6	12h 33m 36s	+ 0m 24s.82	+ 4′ 28″2	19h 9m 42s.33	8.623	−17° 48′ 16″3	0.920	1	9.3	B
				(102) Mirjam.						
Juli 11	12 5 4	+1 23.50	−6 31.0	20 13 14.99	8.898n	−10 23 20.1	0.893	2	9.3	„
18	12 0 24	+2 56.30	−0 35.9	7 32.49	8.447n	31 12.1	0.894	3	12.4	„
23	11 43 59	+1 19.65	+1 11.2	3 13.49	8.279n	40 52.3	0.895	4	12.4	„
				(94) Aurora.						
Juli 25	12 58 22	−0 11.99	+0 20.2	21 41 43.30	8.672n	−23 24 18.0	0.933	15	12.4	„
26	12 27 46	−0 55.12	−2 43.5	41 0.18	8.973n	27 21.7	0.930	5	12.4	„
27	13 17 27	−2 41.27	−5 53.9	40 14.06	7.301	30 32.0	0.934	5	12.4	„
				(72) Feronia.						
Juli 31	12 46 23	−3 0.78	−2 23.1	21 25 24.85	−∞	− 4 20 19.7	0.865	6	9.3	„
Aug. 1	21 29 49	−3 47.75	−6 17.1	24 37.86	9.057n	24 13.6	0.864	6	9.3	„
				(25) Phocaea.						
Aug. 20	12 17 11	+0 20.03	+4 25.5	21 16 9.8	9 033	+27 25 11	0.564	7	9.3	„
20	12 33 37	−1 55.94	−1 47.4	16 8.1	9.134	25 54	0.573	7a	9.2	„
24	12 26 48	−1 32.16	−3 14.0	14 7.3	9.185	26 32 31	0.591	8	15.5	„
25	11 44 36	+0 57.98	−1 34.1	13 42.1	8.944	26 18 21	0.580	9	12.4	„
25	12 8 37	−0 41.71	+0 21.3	13 41.14	9.114	18 18.0	0.587	9a	12.4	„
28	11 27 38	+1 2.42	+4 15.3	12 26.5	8.903	25 31 39	0.591	10	15.5	„
28	11 51 41	−0 57.39	−1 41.7	12 26.5	9.086	31 50	0.599	10a	15.5	„
30	10 43 21	+0 16.03	−1 32.3	11 41.8	8.176	24 59 16	0.594	11	10.5	„
30	11 7 22	−1 41.95	+1 59.4	11 43.1	8.771	59 7	0.597	11a	15.5	„
Sept. 3	11 28 22	−1 37.51	+1 12.9	10 36.17	9.093	23 46 44.1	0.624	12	15.5	„
4	11 51 54	+1 16.64	+1 24.5	10 21.8	9.228	23 27 48	0.638	13	15.5	„
4	12 11 41	−3 30.43	−3 53.4	10 22.8	9.303	26 35	0.647	13a	15.5	„
5	11 32 55	+0 16.93	+4 6.0	10 13.1	9.161	23 8 42	0.636	14	15.5	„
5	11 48 44	−0 1.85	−1 21.7	10 10.0	9.233	8 8	0.644	14a	15.5	„
6	12 15 49	+0 34.45	−1 3.0	10 4.3	9.342	22 48 56	0.659	15	15.5	„
6	12 28 56	−0 25.75	−3 57.1	10 3.8	9.362	48 39	0.666	15a	15.5	„
13	12 17 36	+0 32.74	+0 11.4	9 58.7	9.412	20 26 23	0.699	16	15.5	„
				(122) Gerda.						
Sept. 4	9 33 44	−0 47.41	+4 51.6	21 24 54.87	8.949n	−13 55 1.7	0.906	17	15.5	„
5	9 23 2	−1 22.38	+1 40.9	24 19.90	9.000n	58 12.5	0.905	17	12.4	„
6	10 33 37	−1 57.76	−1 44.9	23 44.52	8.398	−14 1 38.3	0.907	17	11.4	„
Oct. 26*	9 14 55	+1 36.90	+2 58.4	20 2.47	9.332	46 32.7	0.896	18	12.4	„

* Zweifelhaft ob (122).

1873	Mittl. Zeit Leipzig	Planet − * $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Scheinb. AR.	l. f. p.	Scheinb. Decl.	l. f. p.	Vgl.	Zahl d. Vergl.	Beob.
				(123) Brunhilda.						
Sept. 4	9h59m12s	+1m12s.80	−4′ 0″8	21h28m11s.34	8.724$_n$	−11°20′ 2″5	0.896	19	14.5	B
5	10 2 2	+0 28.60	−5 58.1	27 27.14	8.591$_n$	21 59.8	0.898	19	12.4	„
6*	11 44 4	−0 18.84	−8 8.4	26 39.70	9.127	24 10.1	0.894	19	9.3	„
				* Sehr schwer zu beobachten.						
				(113) Amalthea.						
Sept. 4	10 46 30	+1 54.16	−2 41.9	21 54 36.08	8.301$_n$	−16 58 42.6	0.914	20	12.4	„
5	10 41 22	+1 6.39	−8 2.4	53 48.31	8.301$_n$	−17 4 3.1	0.917	20	12.4	„
				(124) Alceste.						
Sept. 25	11 49 8	+0 50.93	−5 26.4	21 58 55.18	9.312	−10 10 2.0	0.884	21	12.4	„
Oct. 1	8 31 57	−1 46.04	+1 11.6	57 2.03	9.839$_n$	29 34.5	0.894	22	15.4	„
7	11 51 36	+0 38.61	+3 12.1	55 58.57	9.438	45 0.0	0.894	23	12.4	„
8	8 20 6	+0 34.74	+1 31.5	55 54.69	8.591$_n$	46 40.6	0.895	23	15.5	„
				(37) Fides.						
Oct. 7	11 27 34	+0 42.16	+3 25.8	22 25 38.54	9.310	−11 30 0.3	0.889	24	12.4	„
				(95) Arethusa.						
Oct. 7	12 18 29	−0 31.88	+4 4.3	0 39 29.12	8.892	+20 59 50.2	0.653	25	12.4	„
8	8 54 0	−1 8.24	−2 51.1	38 52.76	9.394$_n$	52 55.0	0.690	25	12.4	„
15	8 54 15	−0 56.71	−3 9.0	34 1.72	9.308$_n$	19 52 9.1	0.688	26	9.3	„
				(64) Angelina.						
Oct. 8	10 12 21	+1 16.53	−0 34.4	1 21 35.05	9.270$_n$	+10 41 58.4	0.772	27	12.4	„
21	9 22 5	+0 40.99	+1 24.8	10 17.16	9.228$_n$	9 36 14.5	0.779	28	15.5	„
24	10 54 14	−0 14.10	−0 48.1	7 42.63	7.301	20 36.2	0.774	29	12.4	„
				(39) Laetitia.						
Oct. 8	11 5 27	−0 54.95	+6 1.1	1 47 4.58	9.167$_n$	−1 43 31.4	0.851	30	15.5	„
				(29) Amphitrite.						
Oct. 16	11 3 3	+2 35.42	+0 43.7	0 49 39.02	7.778$_n$	+9 36 53.2	0.772	31	15.4	„
				(47) Aglaja.						
Oct. 29	12 5 36	−2 18.13	−5 18.3	2 13 11.32	8.634	+17 52 0.1	0.689	32	9.3	„
Nov. 4	12 38 18	−0 23.79	−0 12.5	7 46.31	9.164	32 55.7	0.705	33	15.5	„
6	10 26 42	+0 31.86	+0 20.5	6 6.84	8.748$_n$	25 49.5	0.695	34	12.4	„
				(93) Minerva.						
Nov. 7	9 15 50	+0 15.48	−8 8 8	1 59 37.60	9.199$_n$	+19 48 30.7	0.705	35	15.5	„
				(126)						
Nov. 26	9 4 10	+1 56.13	+4 45.4	1 47 5.01	8.491$_n$	+12 52 37.1	0.742	36	15.5	„
27	9 10 38	+1 31.93	+3 24.0	46 40.81	8.114$_n$	51 15.6	0.742	36	15.4	„
Dec. 3	12 3 7	−0 14.18	−1 47.4	44 54.68	9.452	46 4.2	0.774	36	12.4	„
27	7 2 13	−1 48.52	−0 57.7	48 59.17	8.518$_n$	+13 20 5.7	0.738	37	9.3	„
28	6 54 59	−1 17.61	+2 8.2	49 30.06	8.591$_n$	23 11.5	0.746	37	12.4	„
				(128)						
Dec. 9	13 10 2	−1 18.74	+1 48.6	4 8 7.01	9.352	+19 39 38.8	0.699	38	12.4	„
13	12 56 9	−4 47.91	+3 56.4	4 37.82	9.369	41 46.6	0.699	38	9.3	„
23	14 29 20	−0 28.35	+2 9.4	3 57 22.21	9.576	49 37.4	0.772	39	15.5	„
25	13 23 25	−1 35.12	+4 15.4	56 15.44	9.521	51 42.5	0.739	39	12.4	„
27	10 7 32	+1 34.54	+3 23.3	55 17.69	8.826	53 56.4	0.668	40	15.5	„
				(80) Sappho.						
Dec. 12	12 10 29	−0 14.18	−2 23.2	6 36 30.34	8.978$_n$	+11 15 40.4	0.760	41	15.5	„
27	9 43 38	+1 44.39	−1 13.5	19 54.31	9.310$_n$	10 44 7.9	0.773	42	15.5	„

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1872.0.

1	19h 9m15s.36	—17° 52′ 45″5	Angeschlossen an:
	19 7 25.17	—17 56 30.9	Arg. Oeltz. S. Z. 19290
2	20 11 49.42	—10 16 53.0	Schj. 7941
3	20 4 34.01	—10 30 40.2	Angeschlossen an:
	20 1 31.16	—10 25 52.4	Rümker I. 7995
4	20 1 51.60	—10 42 7.8	Weisse I. 19h 1528
5	21 41 52.98	—23 24 48.2	Arg. Oeltz. S. Z. 21664
6	21 28 23.41	— 4 18 4.7	Weisse I. 21h 649
7	21 15 47.6	+27 20 35	Bonn. D. M. +27° 4048 Duplex Mitte eingestellt
7a	21 18 1.7	+27 27 31	„ +27 4054
8	21 15 37.3	+26 35 34	„ +26 4134
9	21 12 41.9	+26 19 44	„ +26 4126
9a	21 14 20.62	+26 17 45.6	Bonn. Beob. VI. +26 4130
10	21 11 21.9	+25 27 12	Bonn. D. M. +25 4502
10a	21 13 21.7	+25 33 20	„ +25 4508
11	21 11 23.6	+25 0 36	„ +24 4362
11a	21 18 22.9	+24 56 56	„ +24 4373
12	21 12 11.50	+23 45 18.4	Bonn. Beob. VI. +23 4284
13	21 9 3.0	+23 26 10	Bonn. D. M. +23 4273
13a	21 13 51.0	+23 30 15	„ +23 4289
14	21 9 54.0	+23 4 23	„ +23 4276
14a	21 10 9.7	+23 9 17	„ +23 4280
15	21 9 27.7	+22 49 46	„ +22 4341
15a	21 10 27.4	+22 52 23	„ +22 4355
16	21 9 23.9	+20 25 58	„ +20 4862
17	21 25 39.77	—14 0 2.7	Weisse I. 21h 570
18	21 18 23.60	—14 49 37.7	„ 21 392
19	21 26 56.08	—11 16 11.5	Angeschlossen an:
	21 25 42.06	—11 6 34.3	Weisse I. 21h 572
20	21 52 39.33	—16 56 11.2	Washington Zonen N. 207, 57
21	21 58 1.80	—10 4 47.0	Angeschlossen an:
	22 1 17.14	— 9 59 20.4	Schj. 9027
22	21 58 45.67	—10 30 57.1	Weisse I. 21h 1333
23	21 55 17.62	—10 48 22.6	Angeschlossen an:
	21 52 55.04	—10 55 20.1	Schj. 8959
24	22 24 53.93	—11 33 37.8	Rümker I. 10307
25	0 39 58.37	+20 55 28.3	„ II. 289
26	0 34 55.79	+19 54 59.5	Angeschlossen an:
	0 28 5.18	+20 3 3.0	Weisse II. 0h 690
27	1 20 15.88	+10 42 15.4	„ I. 1h 321
28	1 9 33.47	+ 9 34 31.6	Rümker II. 568
29	1 7 54.02	+ 9 21 6.1	Angeschlossen an:
	1 10 16.37	+ 9 13 1.4	Weisse I. 1h 133
30	1 47 56.92	— 1 49 50.3	Göttinger Cat. 447—9
31	0 47 0.96	+ 9 35 51.4	Schj. 311
32	2 15 26.54	+17 57 1.0	Bonn. Beob. VI. +17° 352
33	2 8 7.16	+17 32 50.3	Angeschlossen an: No. 34

34	$2_h\ 5_m 32_s.03$	+ 17°25′ 10″9	Angeschlossen an:
	2 8 21.77	+ 17 19 14.8	Rümker I. 568
35	1 59 19.16	+ 19 56 20.8	Angeschlossen an:
	1 59 11.42	+ 19 58 49.4	Weisse II. 1h 1397 — 8
36	1 45 6.02	+ 12 47 33.2	„ I. 1 786
37	1 50 44.97	+ 13 20 45.7	„ I. 1 881
38	4 9 22.21	+ 19 37 37.4	„ II. 4 150
39	3 57 47.02	+ 19 47 14.4	„ II. 3 1217 — 8
40	3 53 39.63	+ 19 50 19.1	Greenwich New seven years Cat. 504
41	6 36 41.05	+ 11 18 2.0	Angeschlossen an:
	6 39 56.27	+ 11 11 0.4	Weisse I. 6h 1179
42	6 18 6.21	+ 10 45 19.4	„ I. 6 493

Vergleichung der Beobachtungen mit den Ephemeriden.

	B — R △α	B — R △δ
(53) Calypso.		
Juli 6	— 2s.59	— 1″8
(102) Miriam.		
Juli 11	— 1.87	— 6.4
18	— 1.87	— 5.2
23	— 1.94	— 3.2
(94) Aurora.		
Juli 25	+ 1.70	+ 0.3
26	+ 1.44	— 0.8
27	+ 1.53	+ 0.4
(72) Feronia.		
Juli 31	— 4.44	—10.2
Aug. 1	— 4.63	—10.3
(25) Phocaea.		
Aug. 25	+ 5s.66	+18″7
Sept. 3	+ 5.26	+17.2
(113) Amalthea.		
Sept. 4	— 5.18	—22.7
5	— 4.97	—23.3
(95) Arethusa.		
Oct. 7	— 2m 16s.83	—9′ 17″0
8	— 2 16.30	—9 14.7
15	— 2 14.63	—9 18.2
(64) Angelina.		
Oct. 8	+ 0s.16	+ 9.9
21	— 0.67	+ 1.1
24	— 0.94	+ 3.9
(39) Lactitia.		
Oct. 8	+ 5s.03	+21″4
(29) Amphitrite.		
Oct. 16	+ 0.09	+ 3.1
(93) Minerva.		
Nov. 7	— 1.09	—21.4
(80) Sappho.		
Dec. 3	+ 0.03	— 0.4
27	— 0.40	+ 0.9

Die Beobachtungen sind sowohl von Herrn Dr. ***Börgen*** ausgeführt als auch reducirt.

Leipzig, den 10. März 1873. ***Bruhns.***

Beobachtung des Planeten (131).

Planet — *

	M. W. Zeit.	△α	△δ	α app.	l. f. p.	δ app.	l. f. p.
1873 Mai 30	11h 21m 22s.4	— 0m 48s.52	— 1′ 54″8	16h 10m 22s.85	7.495n	— 21° 18′ 48″4	9.971

Vergleichstern 1873.0.

			Gew.
A. O. 15490.91	16h 11m 9s.43	— 21° 16′ 43″3	1
A. N. No. 790	9.48	45.2	1
ang.	16 11 9.45	— 21 16 44.2	
Red.	+ 1.82	— 9.4	

Wien 1873, Mai 31. ***Leopold Schulhof.***

Beobachtungen von Planeten auf der Sternwarte zu Neuchâtel.

a) am Meridiankreis.

Mittl. Zt. Neuchâtel		Scheinb. AR.	Zahl der Fäden	Scheinb. Decl.	Parallaxe	B—R $\Delta\alpha$	B—R $\Delta\delta$
		Jupiter.					
Verglichen mit der Transit-Ephemeride des Naut. Alm. für 1872.							
1872 Jan. 14	Rand I. II.	7h 48m 0s.94	4.4	+21° 35′ 50″6	+0″9	+0s.80	−5″3
Febr. 7	„ I. II.	7 35 16.08	8.5r	+22 8 10.1	+0.9	+0.72	−9.6
8	„ II. I.	7 34 48.87	5.3	+22 9 19.1	+0.9	+0.77	−7.0
		Uranus.					
Verglichen mit der Transit-Ephemeride des Naut. Alm. für 1872.							
1872 Febr. 7		8 2 26.60	18.r	+21 4 29.7	+0.2	−13.29	+24.1
8		8 2 16.57	9	+21 5 1.9	+0.2	−13.27	+27.4
		Neptun.					
Verglichen mit der Transit-Ephemeride des Naut. Alm. für 1872.							
1872 Nov. 1		1 33 21.48	19.r	+ 7 50 47.7	+0.2	−0.01	−2.8
Dec. 16		1 29 59.30	8	+ 7 32 48.6	+0.2	0.00	+0.7
		(1) **Ceres.**					
Verglichen mit der Ephemeride im Berl. Jahrbuch für 1874.							
1872 Juni 14	13h 0m39s	18 35 4.41	7.r	−26 42 59.0	+4.5	+3.12	−11.7
18	12 40 55	18 31 23.00	6	−27 0 2.2	+4.6	+3.02	−11.1
22	12 21 43	18 27 33.68	6	−27 16 21.8	+4.6	+3.17	−8.8
		(2) **Pallas.**					
Verglichen mit der Ephemeride im Berl. Jahrbuch für 1874.							
1872 Mai 26	13 28 14	17 47 48.58	11.r	+24 22 46.1	+1.4	−0.53	−3.3
Juni 14	11 57 55	17 32 10.00	10.r	+25 10 13.2	+1.3	−0.52	−0.5
		(7) **Iris.**					
Verglichen mit der Ephemeride im Berl. Jahrbuch für 1874.							
1872 Mai 2	12 14 56	14 59 41.05	6	−21 47 30.0	+4.3	+1.19	−2.7
		(10) **Hygiea.**					
Verglichen mit der Ephemeride im Berl. Jahrbuch für 1874.							
1872 Juni 13	10 44 56	16 15 1.68	10.r	−24 34 27.0	+4.6	−1.90	+4.7
14	10 40 17	16 14 18.69	10.r	−24 31 7.3	+4.6	−1.94	+5.1

b) am 6zölligen Refractor.

M. Zt. Neuchâtel	Planet − * $\alpha'-\alpha$	Planet − * $\delta'-\delta$	Anzahl d. Vergl.	Scheinb. AR.	Par. oder log. f. p.	Scheinb. Decl.	Par. oder log f. p.	*
			(10) **Hygiea.**					
1872 Juni 17	10h 51m 53s	−2m 54s.43	−2′ 32″.2	14.6			+4s.5	a
			(17) **Thetis.**					
1872 Juni 17	11 59 16	−1 25.08	+7 45.00	16.8	18h 25m 11s.58	−0s.06	−17° 30′ 9″4	+6.9	7
			(25) **Phocaea.**					
1872 Aug. 16	9 49 2		−1 1.84	11				+3.37	I
„	11 13 5		+2 25.06	10				+3.06	II
17	9 24 45		−0 7.32	15			+28 1 30.6	+3.52	I
„	10 2 56		+3 4.37	15			+28 1 9.8	+3.27	II
18	9 46 48		+2 44.09	15				+3.37	I
„	10 38 36		−1 11.50	10				+3.16	II

	M. Zt. Neuchâtel	Planet — * $\alpha' - \alpha$	$\delta' - \delta$	Anzahl d. Vergl.	Scheinb. AR.	Par. oder log f. p.	Scheinb. Decl.	Par. oder log f. p.	*
1872 Aug. 19	9h 27m 47s		+ 1′ 50″08	16				+3.49	I
25	8 49 55		— 0 1.64	18				+3.75	I
„	9 38 51		+ 1 40.23	18			+26° 19′ 37″3	+3.47	II
29	9 26 7		— 2 25.47	10			+25 16 31.8	+3.59	I
Sept. 6	9 38 26		— 1 55.10	14			+22 50 35.2	+3.79	II
	10 24 59		+ 0 11.44	11				+3.78	I
			(29) Amphitrite.						
1872 Oct. 24	7 0 5	+ 0m 34s.32	+ 3 12.5	16.8	0h 42m 46s.19	— 0.23	+ 9 12 10.8	+4.0	b
			(37) Fides.						
1872 Aug. 15	11 14 37	— 0 37.87	+ 0 59.6	21.6	23 8 8.09	— 0.14	— 8 40 10.3	+4.5	g
16	12 35 0	— 1 22.49	— 3 0.5	16.7	23 5 23.49	— 0.05	— 8 44 10.3	+4.6	g
			(64) Angelina.						
1872 Sept. 24	9 19 43	+ 0 13.78	— 7 4.8	18.9	1 32 39.11	— 0.20	+11 40 24.5	+3.2	c
			(72) Feronia.						
1872 Aug. 15	13 4 40	— 0 54.88	— 2 53.1	12.7	21 12 27.27	+ 0.16	— 5 41 32.1	+7.0	a
16	11 30 15	+ 0 56.38	+ 6 11.7	15.5	21 11 40.18	0.00	— 5 47 39.4	+7.1	d
			(91) Aegina.						
1872 März 3	9 50 0	— 1 1.53	+ 4 7.4	30.12	10 9 4.64	— 0.11	+13 37 7.6	+3.3	5
4	12 0 0	+ 0 10.94	+ 1 35.3	20.10	10 8 8.58	+ 0.05	+13 41 3.3	+3.2	e
5	10 17 33	+ 0 41.89	+ 1 5.5	24.10	10 7 21.78	— 0.06	+13 44 16.0	+3.2	4
8	10 0 0	+ 0 10.86	— 5 11.3	23.9	10 4 56.70	— 0.07	+13 53 54.2	+3.2	3
			(113) Amalthea.						
1872 Aug. 25	11 26 45	+ 1 50.54	— 4 8.3	18.6		— 0.02		+5.3	f
			(117) Lomia.						
1871 Oct. 14	9 46 40		— 6 19.7	6			+ 0 49 21.1	0.806	10
14	10 15 21	— 0 51.44		15	23 22 16.18	8.681			10
15	10 1 10		— 6 39.3	6			+ 0 49 1.5	0.806	10
15	10 34 47	— 1 29.65		12	23 21 37.96	8.934			10
			(128)						
1872 Dec. 18	6 54 7	— 0 37.81	— 4 59.5	4.2	4 0 54.16	9.513n	+19 44 55.2	0.676	l
22	6 40 3	+ 0 20.26	+ 0 56.3	21.7	3 58 10.70	9.505n	+19 48 23.8	0.674	g
			☄ c 1871						
1871 Nov. 10	6 42 22	+ 0 37.29	+ 1 58.1	20.9	18 40 43.31	9.5065	—16 4 55.8	0.8633	h

---

Vergleichung der Beobachtungen mit genauen Ephemeriden.

(17) Thetis (Berl. Jahrb. f. 1874)

	B — R $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
1872 Juni 17	+ 44s.92	— 27″1

(25) Phocaea (Berl. Jahrb. f. 1874)

	$\Delta\delta$
1872 Aug. 17	+ 19″3
17	+ 12.9
25	+ 18.1
29	+ 12.6
Sept. 6	+ 15.9

(29) Amphitritrite (Berl. Jahrb. für 1874).

	B — R $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
1872 Oct. 24	+ 0s.29	+ 3″7

(72) Feronia (Astr. Nachr. 1893).

1872 Aug. 15	— 4.22	— 14″5
16	— 4.25	— 16.5

Die mit Nummern bezeichneten Vergleichsterne sind am Meridiankreis neu bestimmt worden und beziehen sich auf das folgende Verzeichniss:

	Epoche	AR.	Decl.	
1.	1872.99	$4^h\ 1^m 28^s.41$	$+19°49'\ 41''3$	M.A.1872.0
2.	1872.10	7 46 25.38	—14 31 7.0	,,
3.	1872.31	10 4 44.94 (*r*)	+13 59 8.9	,,
	1872.31	45.07 (*r*)	7.7	,,
4.	1872 31	10 6 38.93 (*r*)	+13 43 13.5	,,
	1872.31	39.16 (*r*)	13.3	,,
5.	1872.31	10 10 5.24 (*r*)	+13 33 3.7	,,
	1872.31	5.41 (*r*)	2.9	,,
6.	1872.31	$11^h 40^m 44^s.58$ (*r*)	$+11°10'$ 9.3	M.A.1872.0
	1872.37	44.60 (*r*)	8.6	,,
7.	1872.46	18 26 34.83	—17 37 53.4	,,
	1872.47	34.80	52.4	,,
8.	1872.74	21 13 19.68 (*r*)	— 5 38 77.7	,,
	1872.85	19.93 (*r*)	48.3	,,
9.	1872 92	23 6 43.72 (*r*)	— 8 41 23.2	,,
10.	1872.96	23 23 8.31 (*r*)	+ 0 55 44.6	,,

Die übrigen Sterne sind, wie folgt, angenommen:

		AR.	Decl.	Autorität	Mittl. Aequ.
	* b	$0^h\ 39^m 43^s.13$	$+\ 8°53'\ 12.5$	*Bessel*	1872.0
	c	1 32 22.87	+11 47 13.3	,,	1872.0
	d	21 10 41.44	— 5 54 0.1	,,	1872.0
	e	10 7 56.79	+13 39 31.0	micrometrisch angeschlossen an * 4 (1872.0)	
	g	3 57 46.98	+19 47 13.8	*Bessel*	1872.0
	h	18 40 5.21	—16 6 55.6	*Argelander*	1871.0
* für Phocaea					
Aug. 17	I	21 16 1.07	+28 1 28.7	*Bessel*	1872.0
	II	21 18 3.65	+27 57 56.2	*Argelander*	1872.0
25	II	21 14 20.63	+26 17 46.0	,,	1872.0
29	I	21 9 43.70	+25 18 45.3	*Bessel*	1872.0
Sept. 6	II	21 10 27.72	+22 52 17.0	*Argelander*	1872.0

Unbestimmt sind, oder wenigstens in den mir zu Gebote stehenden Catalogen nicht enthalten, die Sterne a, f, sowie die übrigen, dem Verzeichniss in No. 1897 der Astr. Nachr. entsprechenden Sterne, mit welchen Phocaea, dem Vorschlage von *Galle* gemäss, in Declination verglichen worden ist. Dieselben werden behufs Verwerthung der betreffenden Beobachtungen zu Bahnverbesserungen baldmöglichst am Meridiankreise bestimmt werden. — Die in No. 1888 der Astr. Nachr. veröffentlichten Beobachtungen der (118) Peitho erfordern, gemäss der Neubestimmung des zu Grunde liegenden Vergleichsternes die Correctionen $\triangle\alpha$: $-0^s.10$ $\triangle\delta = -2''7$.

Die Meridian-Beobachtungen beziehen sich in AR. wie Decl. auf den Sterncatalog in der Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft, Heft IV. 1869. Als Constante der Parallaxe ist der den Berliner Hülfstafeln zu Grunde liegende Werth $8''90$ angenommen.

Die Beobachtungen der Phocaea sind, wie bereits bemerkt, gemäss dem Vorschlage von Prof. *Galle* angestellt worden; theils die wenig günstige Witterung, theils andere Umstände haben eine grössere Reihe von Beobachtungen nicht erreichen lassen. Wiewohl der eigentliche Zweck dieser Beobachtungen in Folge Mangels an correspondirenden Beobachtungen auf südlichen Sternwarten als vereitelt zu betrachten ist, dürften dennoch einige Bemerkungen über die am hiesigen 6zölligen Refractor mit einer Vergrösserung von etwa 170 erreichte Genauigkeit von Interesse sein.

Bezeichnet ε den mittleren Fehler einer Vergleichung zwischen Stern und Planet, geschlossen aus den Abweichungen des Mittels der einzelnen mit Hülfe der der Ephemeride des Berliner Jahrbuchs entnommenen stündlichen Bewegung auf das Mittel der Zeiten reducirten Declinations-Differenzen von den Einzelwerthen, in die Anzahl der Vergleichungen * I den voraufgehenden, * II den nachfolgenden Vergleichstern, so haben sich die folgenden Zahlen ergeben:

	ε	m	*
Aug. 16	0.52	11	I
	0.46	10	II
17	0.40	15	I
	0.87	15	II
18	0.56	15	I
	0.53	10	II
19	0.53	16	I
25	0.38	18	I
	0.59	18	II
29	0.32	10	I
Sept. 6	0.58	14	II
	0.65	11	I

Bem. Aug. 16. Luft mässig.
17. Luft ziemlich gut, gute Beobachtung.
18. Luft mässig gut, unbequeme Lage.
29. Luft mässig, Sterne nicht ganz ruhig und scharf.
Sept. 6. Bilder nebelig und unruhig.

Sämmtliche Beobachtungen mit Ausnahme derjenigen von Aug. 29 sind bei Fadenbeleuchtung angestellt, da die Feldbeleuchtung, zumal die Moderirung derselben

nicht nach Wunsch war. Bei den Beobachtungen Aug. 16. *II, Aug. 17. *II, Aug. 18. *II musste wegen des grösseren Abstandes in Decl. und der geringeren Rectascensions-Differenz der voraufgehende Planet auf den festen Faden gestellt werden, während bei den übrigen Vergleichungen beide, Planet und Stern, auf den beweglichen Faden eingestellt wurden. Der mittlere Fehler einer Declinations-Differenz bei der zweiten Reihe Aug. 17. ist durch zwei aussergewöhnlich stark abweichende Werthe beträchtlich in die Höhe getrieben; durch Ausschluss derselben würde er von 0″87 auf 0″37 verringert werden. Im Mittel aus sämmtlichen Werthen folgt der mittlere Fehler einer Vergleichung zu 0″53, mithin der mittlere Fehler einer Einstellung 0″38. Ich kann nicht läugnen, dass ich, in Anbetracht der Feinheit und im Allgemeinen der Praecision der Objecte, eine grössere Genauigkeit erwartet hätte; auch scheint es mir wahrscheinlich, dass unter günstigeren Umständen, zumal bei Anwendung einer zweckmässigen Feldbeleuchtung, eine solche erreicht worden wäre. Noch ist zu bemerken, dass das Fadennetz nach dem scheinbaren Parallel orientirt wurde und mit Rücksicht hierauf die Correctionen für Refraction berechnet sind. Es ist möglich, dass die oben gegebenen Mittelwerthe der Declinations-Differenzen noch mit mehr oder weniger systematischen Fehlern behaftet sind, da die Schraube des Mikrometer-Apparates einer genaueren Untersuchung noch unterworfen werden muss — eine Arbeit, welche wegen mangelnder Zeit und mit Rücksicht auf das Misslingen des diesmaligen Versuches einstweilen unterblieben ist.

Ich füge noch zwei gelegentlich gemachte Beobachtungen bei:

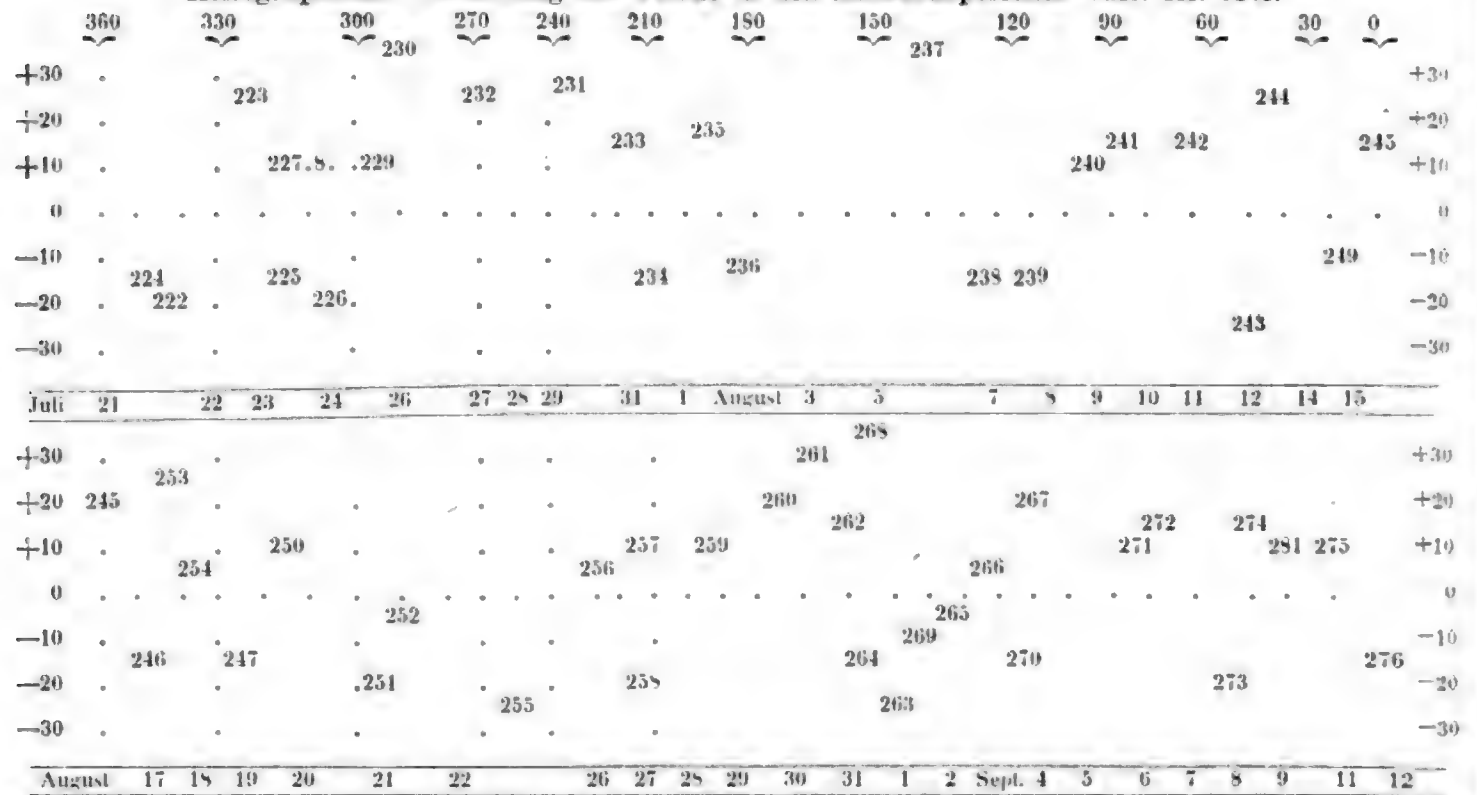
1872 März 3 Jupiter-Trabant I Austritt: $6^h\ 41^m\ 38^s.5$ Mittl. Zeit Neuchâtel
1872 Aug. 15 σ Sagittarii Eintritt: 8 26 29.5 „ „ „
(Beobachtung durch leichte Nebelwolken, indess plötzliches Verschwinden.)

Neuchâtel 1873, April 14. *E. Becker.*

Beobachtungen von Sonnenflecken und Protuberanzen.

Fortsetzung von No. 1919.

Heliographische Vertheilung der Flecke in den Rotationsperioden VIII. IX. 1871.



Inhalt:

(Zu No. 1945): Planeten-Beobachtungen, angestellt auf der Leipziger Sternwarte. Von Prof. *Bruhns.* 1. — Beobachtung des Planeten (131) Von *Leopold Schulhof.* 7. — Beobachtungen von Planeten auf der Sternwarte zu Neuchâtel. Von Prof. *E. Becker.* 9 — Beobachtungen von Sonnenflecken und Protuberanzen. 15.

Kiel 1873. Juni 19.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

(BODL... PERIOD...

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 82. **No. 1946.** 2.

Apparent Paths of 34 Shooting Stars seen by William F. Denning at Bristol (Lat. 51° 26′ N, Long. 2° 36′ W.) on April 19, 20 and 21 1873.

Number.	Date 1873	Mean time	Star mag.	Beginning R. A.	Beginning D.	Ending R. A.	Ending D.	Length of Path	Radiant-Point.
1	April 19	9h 28m	1	295½°	46° +	316°	51° +	14°	α Lyrae
2	„	9 58	2	307½	43 +	285	33 +	20	α Cygni
3	„	10 19	2	296	42 +	308	40 +	10	α Lyrae
4	„	10 20	4	297½	36 +	304	34 +	5½	α Lyrae
5	„	10 31	2	305	38 +	309	37½ +	3	α Lyrae
6	„	10 36	3	246	8 +	252	4 +	7	Arcturus
7	„	10 43	3	277	36½ +	278½	35 +	1½	α Lyrae
8	„	10 50	4	256½	17 +	254	13 +	4	α Lyrae
9	„	10 55	2	288	16 +	298	55 +	7	ζ Draconis
10	April 20	8 46	4	235	38 +	210	35 +	20	α Lyrae
11	„	9 9	3	247	28 +	258	29 +	9½	Arcturus
12	„	9 10	3	266	17 +	264½	13 +	4½	α Lyrae
13	„	9 28	1	292½	55 +	360	72 +	32	α Lyrae
14	„	9 50	3	319	45 +	329	45 +	7	α Lyrae
15	„	9 54	1.5	244	53 +	268	67 +	22	Arcturus
16	„	10 3	3	242	35 +	256	39 +	11	Arcturus
17	„	10 3	3	247½	47 +	249	38 +	9	ζ Draconis
18	„	10 55	1	225	19 +	246	16 +	20	Arcturus
19	„	11 4	2	282	22 +	285	16 +	7	α Lyrae
20	„	11 13	2	264½	16 +	261½	9 +	10	α Lyrae
21	April 21	9 8	1.5	266	54 +	236	32 +	30	o Draconis
22	„	9 10	2	299	38½ +	309	38 +	8	α Lyrae
23	„	9 29	3	310	59 +	319	58 +	5	o Draconis
24	„	9 41	3	289	61 +	270	68 +	10	o Draconis
25	„	9 57	2	263	50 +	238	47 +	16	α Cygni
26	„	10 22	3	273	51 +	273	61 +	14	α Lyrae
27	„	10 30	4	325	68 +	328	60 +	8	Cepheus (?)
28	„	10 32	4	264½	61 +	255	55 +	8	Cepheus (?)
29	„	10 50	4	319	69½ +	339	66 +	8	ζ Draconis
30	„	11 7	1	295½	45 +	309	49 +	10	α Lyrae
31	„	11 16	3	278	49 +	270	59 +	11	α Lyrae
32	„	11 32	4	275	14 +	283	12 +	8	Arcturus
33	„	11 40	3	284	59 +	270	47 +	14	o Draconis
34	„	11 45	4	334	47 +	341	41 +	8	o Draconis

There appeared to be three well marked radiant points namely:

1 = Radiant 3½° W. of α Lyrae — 16 meteors — R. A. 274°, D. 37° +
2 = Radiant 9° E. of Arcturus — 6 meteors — R. A. 221½, D. 20 +
3 = Radiant at o Draconis — 5 meteors — R. A. 283, D. 59 +

There were also evidence of three other radiant points namely one at α Cygni, one at or near zeta Draconis and finally one in Cepheus.

If the above pathes of the 34 shooting stars be marked on a star chart their centres of radiation will come manifest and may be found valuable and interresting for comparison with the observations of other astronomers.

Bristol (England) April 28, 1873. *William F. Denning.*

Schreiben des Herrn E. J. White, Assistenten der Sternwarte zu Melbourne, an den Herausgeber.

As several expeditions will be visiting the southern hemisphere next year in connection with the Transit of Venus, I send you the accompanying catalogue of circumpolar stars, which will most probably be found of considerable service in facilitating the necessary work.

The places will, I think, be found very accurate: they are derived from the Melbourne transit circle observations from 1863 to 1872 for the right ascensions, and from 1863 to 1870 for the polar distances. The observations to the end of 1868 have been already published, the others were, by permission of R. L. J. Ellery Esq, taken from the manuscript books of the observatory.

The values used in computing the precessions etc. are those of Prof. *Peters*. The *Bessel*'s numbers, a, b, c, d and a', b', c', d' are given in *Baily*'s order, conformably to the notation of the Nautical Almanac and

Catalogue for 1870 Jan. 1 of 56 stars near the South Pole, in the order

Stars Name.	Mag.	No. of Obs.	Mean α 1870.0	P	P'	P''	M	Log a	Log b
γ^3 Octantis	5.3	32	0 ^{h}4^m 5^s.28	+ 2^s.879	—0^s.1044	+0^s.0084	—0^s.014	+9.7347	+7.9861
								+9.7330	+8.0090
β Chamaeontis	4.7	54	12 10 46.70	+ 3.384	+0.0901	+0.0043	—0.013	—9.5271	—8.1998
								—9.5282	—8.2120
o Octantis	7.3	30	0 13 4.94	— 1.712	+1 9788	—1.1996	+0.027	+0.6204	+9.3777
								+0.6073	+9.3599
β Hydri	3.0	103	0 18 52.81	— 2.555	—0.0609	+0.0022	+0.717	+9.5041	+8.4209
								+9.5030	+8.4261
ι Octantis	5.5	39	12 41 35.87	+ 5.541	+0.3933	+0.0375	+0.020	—9.8286	—9.0923
								—9.8306	—9.0992
Octantis	7.5	36	1 6 12.16	— 0.734	+0.2150	—0.0199	. . . .	+9.8074	+9.2804
								+9.8054	+9.2780
$\varkappa$ Octantis	5.3	63	13 20 24.05	+ 8.450	+0.7409	+0.0736	—0.075	—9.8666	—9.4300
								—9.8684	—9.4359
Octantis B.A.C. 557	6.0	43	1 41 31.19	— 2.066	+0.2883	—0.0221	+0.058	+9.7351	+9.4113
								+9.7336	+9.4089
Octantis Bris. 277	6.0	39	1 45 11.50	— 4.331	+0.6443	—0.0670	—0.163	+9.8747	+9.5686
								+9.8727	+9.5648
δ Octantis	5.1	66	14 6 23.78	+ 8.834	+0.4997	+0.0275	—0.055	—9.6725	—9.4616
								—9.6732	—9.4653
Octantis B.A.C.4790	6.5	68	14 27 20.81	+22.277	+3.8670	+0.5635	—0.167	—0.1070	—9.9816
								—0.1085	—9.9904
μ Hydri	5.9	60	2 34 29.75	— 1.509	+0.1321	—0.0052	+0.023	+9.4633	+9.3659
								+9.4626	+9.3647
Octantis B.A.C.4883	6.2	34	14 42 26.27	— 9.692	+0.4607	+0.0166	—0.017	—9.5892	—9.5224
								—9.5891	—9.5254
Octantis	8.2	34	2 54 18.50	—47.453	+18.9322	—5.2444	. . . .	+0.4229	+0.4014
								+0.4215	+6.3852
ρ Octantis	5.7	71	15 13 43.95	+12.627	+0.6856	+0.0185	+0.090	—9.6282	—9.6804
								—9.6273	—9.6835
Mensae L 1236	7.2	12	3 23 19.07	— 6.799	+0.4938	—0.0190	. . . .	+9.6056	+9.6945
								+9.6056	+9.6924
Octantis	7.7	33	15 34 46.48	+61.779	+18.8886	+2.0708	. . . .	—0.3327	—0.4665
								—0.3257	—0.4805

Connaisance des Temps. The refractions used in the formation of the polar distances are those of the Tabulae Regiomontanae multiplied by 0.99628.*)

Some of the brighter stars are given, though they are at considerable distances from the pole, as they may be available in hazy weather.

The apparent places of β Chamaeleontis, β Hydri, and σ Octantis may be obtained at once from the Nautical Almanac, but the first and last would require considerable corrections to be applied to them; the first from a difference in the adoptet proper motion and the last principally from the neglect of higher terms than the third in the computation of the precession, which in the interval from 1840, the epoch of the Nautical Almanac Fundamental Catalogue, to 1875 will amount to 9 seconds of time in the right ascension.

E. J. White.
Assistent Astronomer.

*) The proper motions have been obtained by comparisons with *Fallows, Johnson, Henderson* and *Maclear*.

of their meridian passages, with Bessel's numbers for 1870 and 1875.

of									Log of			
c	d	Mean △1870.0	No of Obs.	p	p′	p″	m	a′	b′	c′	d′
+0.4593	−9.7314	172° 56′ 48″99	30	−20″05	+0″008	+0″001	+0″02	−8.8511	+9.9966	−1.3022	+8.2513
+0.4577	−9.7296							−8.8586	+9.9966	−1.3021	+8.2759
−0.5294	+9.5185	168 35 24.31	36	+20.03	−0.016	−0.002	−0.05	−8.5994	−9.9908	+1.3017	−8.6722
+0.5305	+9.5195							−8.5836	−9.9909	+1.3017	−8.6834
−0.2336	−0.6203	179 5 8.94	50	−20.02	−0.003	+0.006	+0.02	−8.8062	+9.9992	−1.3015	+8.7566
−0.1818	−0.6073							−8.8035	+9.9993	−1.3015	+8.7519
+0.4074	−9.4945	167 59 11.42	70	−19.99	+0.024	+0.001	−0.32	−9.2325	+9.9889	−1.3007	+8.9153
+0.4064	−9.4934							−9.2359	+9.9888	−1.3007	+8.9215
+0.7436	+9.8265	174 24 58.70	44	+19.72	−0.077	−0.009	0.00	+9.1381	−9.9907	+1.2950	−9.2565
+0.7467	+9.8285							+9.1450	−9.9906	+1.2948	−9.2613
−9.8656	−9.8052	174 17 7.87	31	−19.22	−0.011	+0.003	. . .	−9.5141	+9.9795	−1.2838	+9.4546
−9.8527	−9.8032							−9.5140	+9.9795	−1.2839	+9.4542
+0.9269	+9.8650	175 7 1.18	45	+18.83	−0.216	−0.024	0.00	+9.4850	−9.9711	+1.2749	−9.5361
+0.9307	+8.8668							+9.4893	−9.9707	+1.2744	−9.5397
−0.3151	−9.7324	173 38 9.99	39	−18.12	−0.061	+0.007	−0.15	−9.6758	+9.9532	−1.2581	+9.6321
−0.3091	−9.7308							−9.6754	+9.9534	−1.2583	+9.6314
−0.6366	−9.8733	175 25 30.51	34	−17.98	−0.136	+0.017	0.00	−9.6778	+9.9512	−1.2548	+9.6465
−0.6300	−9.8713							−9.6766	+9.9515	−1.2551	+9.6450
+0.9462	+9.6694	173 4 5.52	47	+17.08	−0.341	−0.024	0.00	+9.6700	−9.9271	+1.2325	−9.7193
+0.9486	+9.6700							+9.6727	−9.9263	+1.2317	−9.7216
+1.3479	+0.1067	177 36 36.41	63	+16.05	−0.977	−0.183	+0.04	+9.7641	−9.9029	+1.2055	−9.7778
+1.3554	+0.1081							+9.7691	−9.9002	+1.2028	−9.7825
−0.1787	−9.4562	169 40 33.56	28	−15.67	−0.065	+0.004	+0.01	−9.8400	+9.8857	−1.1950	+9.7953
−0.1749	−9.4555							−9.8398	+9.8859	−1.1952	+9.7950
+0.9864	+9.5855	172 30 40.75	16	+15 22	−0.463	−0.027	−0.04	+9.7700	−9.8766	+1.1825	−9.8135
+0.9885	+9.5854							+9.7720	−9.8753	+1.1812	−9.0153
−1.6763	−0 4229	178 57 18.01	40	−14.53	−2.382	+0.923	. . .	−9.8433	+9.8599	−1.1622	+9.8384
−1.6590	−0.4214							−9.8356	+9.8668	−1.1691	+9.8306
+1.1013	+9.6258	174 1 24.69	52	+13.31	−0.692	−0.043	−0.08	+9.8444	−9.8195	+1.1241	−9.8740
+1.1037	+9.6249							+9.8464	−9.8172	+1.1218	−9.8758
−0.8325	−9.6032	174 0 22.84	9	−12.67	−0.382	+0.024	. . .	−9.9119	+9.7981	−1.1027	+9.8894
−0.8296	−9.6032							−9.9111	+9.7994	−1.1040	+9.8886
+1.7908	+0.3326	178 56 55.47	33	+11.87	−3.633	−1.139	. . .	+9.9019	−9.7723	+1.0746	−9.9063
+1.8041	+0.3256							+9.9091	9.7585	+1.0608	−9.9134

Stars	Name	Mag.	No. of Obs.	Mean α 1870.0	P	P′	P″	M	Log a	Log b
γ	Hydri	3.3	65	$3^h49^m16^s.93$	— 1ˢ.024	+0ˢ.0537	—0ˢ.0034	+0ˢ.005	+9.1331	+9.3259
									+9.1329	+9.3254
	Octantis B.A.C. 5412	6.4	74	16 13 5.11	+20.619	+1.2261	—0.0433	+0.015	—9.6451	—9.9430
									—9.6399	—9.9460
	Mensae B.A.C. 1454	6.0	46	4 32 35.92	— 5.615	+0.1862	+0.0015	. . . .	+9.2442	+9.6411
									+9.2459	+9.6402
	Mensae B.A.C. 1481	6.6	36	4 38 8.57	— 7.394	+0.2590	+0.0049	. . . .	+9.2926	+9.7206
									+9.2950	+9.7196
	Octantis L. 7002	6.5	25	16 59 52.93	+13.063	+0.2253	—0.0223	. . . .	—9.1299	—9.7010
									—9.1226	—9.7020
	Mensae B.A.C. 1675	6.1	26	5 13 45.66	— 7.067	+0.1342	+0.0089	. . . .	+9.0181	—9.7074
									+9.0232	+9.7068
	Mensae L. 2066	7.0	20	5 27 22.13	— 9.518	+0.1497	+0.0215	. . . .	+8.9566	+9.8002
									+8.9667	+9.7997
	Octantis B.A.C. 5936	5.7	54	17 38 16.28	+35.558	+0.8536	—0.6764	—0.103	—9.1880	—0.2099
									—9.1251	—0.2109
σ	Octantis	5.5	28	18 6 22.41	+109.225	—2.3351	—21.9156	+0.180	+9.1682	—0.7238
									+9.5523	—0.7222
	Mensae B.A.C. 2085	6.9	29	6 14 0.63	—15.654	—0.1387	+0.0879	—0.034	—8.7581	+9.9713
									—8.7158	—9.9717
	Octantis L. 7612	7.5	16	18 28 30.52	+15.870	—0.1694	—0.0495	. . . .	+8.9043	—9.8073
									+8.9236	—9.8067
ξ	Mensae	5.9	17	6 50 49 25	— 4.869	—0.0821	+0.0034	—0.002	—8.9565	+9.6034
									—8.9533	+9.6039
	Octantis Bris. 6598	6.7	16	19 9 19.18	+12.162	—0.2220	—0.0162	. . . .	+9.1548	—9.6606
									+9.1604	—9.6595
	Mensae L. 2936	7.8	19	7 17 58.61	— 8.062	—0.2738	—0.0075	. . . .	—9.2962	+9.7472
									—9.2932	+9.7480
	Octantis	7.1	38	7 31 43.97	—19.007	+1.3922	+0.0578	. . . .	—9.6689	+0.0424
									—9.6631	+0.0451
	Octantis B.A.C. 6708	6.1	24	19 31 54.72	+11.476	—0.2608	—0.0102	—0.010	+9.2542	—9.6269
									+9.2579	—9.6255
	Octantis B.A.C. 6859	6.5	38	19 56 48.81	+13.647	—0.5247	—0.0082	+0.013	+9.4721	—9.7247
									+9.4750	—9.7226
	Octantis B.A.C. 2878	7.4	38	8 13 53.62	—39.172	—8.2622	—0.4923	+0.028	—0.1440	+0.3237
									—0.1389	+0.3322
	Octantis B.A.C. 6993	6.1	7	20 16 7.50	+10.687	—0.3460	—0.0001	. . . .	+9.4135	—9.5840
									+9.4152	—9.5821
	Chamaeleontis B.A.C. 2928	5.7	30	8 31 55.78	— 3.215	—0.1705	—0.0044	. . . .	—9.3948	+9.5023
									—9 3950	+9.5035
α	Octantis	4.9	30	20 48 52.01	+ 7.544	—0.1805	+0.0019	. . . .	+9.3164	—9.3587
									+9.3171	—9.3570
	Octantis B.A.C. 7020	6.2	43	20 55 37.03	+102.365	—70.1078	+30.6659	—0.016	+0.6782	—0.6947
									+0.6786	—9.6640
	Octantis B.A.C. 7384	6.3	34	21 12 23.27	+10.610	—0.5582	+0.0216	—0.035	+9.6251	—9.5780
									+9.6253	—9.5748
ξ	Octantis	5.4	54	9 15 3.19	— 7.290	—0.7588	—0.0535	—0.110	—9.7720	+9.7148
									—9.7728	+9.7180

Log of												
c	d	Mean	△1870.0	No. of Obs.	p	p′	p″	m	a′	b′	c′	d′
−0.0101	−9.1173	164°	38′ 11″87	42	−10″83	−0″060	+0″002	−0″15	−9.9669	+9.7165	−1.0346	+9.9252
−0.0078	−0.1171								−9.9668	+9.7167	−1.0348	+9.9251
+1.3143	+9.6441	176	6 24.63	78	+ 9.02	−1.345	−0.087	−0.05	+9.9353	−9.6520	+0.9552	−9.9509
+1.3168	+9.6389								+9.9371	−9.6454	+0.9486	−9.9525
−0.7491	−9.2398	171	52 16.00	27	− 7.46	−0.378	+0.011	. . .	−9.9913	+9.5664	−0.8730	+9.9676
−0.7480	−9.2415								−9.9910	+9.5686	−0.8752	+9.9673
−0.8689	−9.2895	173	10 30.09	39	− 7.01	−0.504	+0.015	. . .	−9.9920	+9.5405	−0.8458	+9.9717
−0.8673	−9.2919								−9.9916	+9.5436	−0.8489	+9.9712
+1.1160	+9.1263	172	38 9.41	20	+ 5.20	−0.921	−0.018	. . .	+9.9553	−9.4102	+0.7160	−9.9849
+1.1168	+9.1190								+9.9560	−9.4025	+0.7083	−9.9884
−0.8492	−9.0146	172	38 19.79	26	− 4.02	−0.504	+0.008	. . .	−0.0117	+9.2983	−0.6041	+9.9911
−0.8484	−9.0196								−0.0115	+9.3037	−0.6095	+9.9909
−0.9786	−8.9542	173	59 57.77	12	− 2.85	−0.686	+0.010	. . .	−0.0127	+9.1496	−0.4542	+9.9956
−0.9779	−8.9643								−0.0126	+9.1599	−0.4645	+9.9954
+1.5509	+9.1876	177	39 14.22	74	+ 1.90	−2.582	−0.057	+0.13	+9.9899	−8.9758	+0.2784	−9.9980
+1.5519	+9.1248								+9.9904	−8.9124	+0.2150	−9.9985
+2.0383	−9.1681	179	16 43.35	64	− 0.56	−7.961	+0.175	+0.03	+9.9974	+8.4442	−9.7465	−9.9998
+2.0368	−9.5523								+9.9966	+0.8291	−0.1314	−9.9990
−1.1946	+8.7570	175	55 26.32	41	+ 1.23	−1.140	−0.009	+0.04	−0.0113	−8.7849	+0.0882	+9.9992
−1.1950	+8.7147								−0.0115	−8.7424	+0.0457	+9.9993
+1.2006	−8.9020	174	4 54.75	14	− 2.49	−1.148	+0.014	. . .	+9.9742	+9.0913	−0.3959	−9.9966
+1.2011	−8.9213								+9.9738	+9.1109	−0.4154	−9.9963
−0.6874	+8.9507	170	40 22.42	15	+ 4.41	−0.347	−0.005	−0.01	−0.0141	−9.3365	+0.6445	+9.9892
−0.6881	+8.9476								−0.0141	−9.3331	+0.6411	+9.9894
+1.0850	−9.1505	172	0 27.10	21	− 5.97	−0.845	+0.018	. . .	+9.9469	+9.4698	−0.7762	−9.9798
+1.0842	−9.1562								+9.9463	+9.4759	−0.7823	−9.9792
−0.9064	+9.2934	173	32 30.20	20	+ 6.69	−0.556	−0.016	. . .	−9.9937	−9.5206	+0.8256	+9.9744
−0.9079	+9.2905								−9.9940	−9.5170	+0.8220	+9.9748
−1.2789	+9.6682	176	48 28.52	69	+ 7.81	−1.278	−0.087	. . .	−9.9748	−9.5900	+0.8929	+9.9642
−1.2820	+9.6624								−9.9760	−9.5828	+0.8857	+9.9655
1.0598	−9.2496	171	40 1.55	11	− 7.83	−0.769	+0.021	−0.14	+9.9284	+9.5869	−0.8937	−9.9641
1.0588	−9.2533								+9.9275	+9.5911	−0.8979	−9.9633
1.1350	−9.4695	173	42 9.25	47	− 9.79	−0.867	+0.039	0.00	+9.9138	+9.6857	−0.9906	−9.9410
1.1334	−9.4723								+9.9125	+9.6895	−0.9944	−9.9397
1.5930	+0.1439	178	29 15.85	66	+11.06	−2.385	−0.484	−0.03	−9.9270	−9.7414	+1.0438	+9.9212
1.6021	+0.1387								−9.9310	−9.7318	+1.0342	+9.9253
1.0289	−9.4090	171	43 18.92	4	−11.22	−0.643	+0.025	. . .	+9.8794	+9.7434	−1.0501	−9.9184
1.0275	−9.4106								+9.8781	+9.7458	−1.0526	−9.9173
0.5072	+9.3888	170	29 8.58	18	+12.34	−0.187	−0.008	. . .	−9.9289	−9.7832	+1.0914	+9.8966
0.5095	+9.3890								−9.9293	−9.7825	+1.0907	+9.8970
0.8776	−9.3060	167	30 54.77	15	−13.48	−0.404	+0.013	+0.39	+9.7989	+9.8169	−1.1295	−9.8696
0.8766	−9.3067								+9.7975	+9.8182	−1.1308	−9.8685
2.0103	−0.6781	179	26 39.12	68	−13.91	−5.375	+3.741	+0.03	+9.8550	+9.8410	−1.1433	−9.8576
1.9803	−0.6786								+9.8393	+9.8566	−1.1589	−9.8420
1.0257	−9.6221	173	14 38.85	23	−14.93	−0.513	+0.033	+0.10	+9.7869	+9.8687	−1.1739	−9.8247
1.0234	−9.6222								+9.7847	+9.8702	−1.1754	−9.8228
0.8627	+9.7704	175	8 18.64	45	+15.08	−0.354	−0.031	−0.03	−9.8411	−9.8746	+1.1784	+9.8190
0.8672	+9.7713								−9.8423	−9.8736	+1.1774	+9.8203

Stars Name	Mag.	No. of Obs.	Mean α 1870.0	P	P′	P″	M	Log a	Log b
λ^1 Octantis	6.0	31	$21^h 30^m 40^s.56$	+ 9.986	−0.5609	+0.0270	+0.016	+9.6582	−9.5405
								+9.6580	−9.5370
ξ Chameleontis	5.0	26	9 37 37.08	− 1.508	−0.1428	−0.0063	0.000	−9.5100	+9.3648
								−9.5108	+9.3661
Octantis L. 8897	7.3	25	21 50 19.80	+ 9.875	−0.6531	+0.0414	. . . .	+9.7301	−9.5329
								+9.7290	−9.5285
μ^1 Chameleontis	5.5	19	10 4 5.48	− 1.306	−0.1643	−0.0092	−0.002	−9.6004	+9.3438
								−9.6014	+9.3460
υ Octantis	5.9	56	22 5 54.90	+13.895	−1.7942	+0.2279	−0.040	+9.9977	−9.7329
								+9.9958	−9.7257
Octantis L. 4342	7.0	36	10 12 0.08	− 6.257	−1.0373	−1.1301	. . . .	−9.9614	+9.6685
								−9.9638	+9.6734
β Octantis	4.6	41	22 32 35.55	+ 6.641	−0.3324	+0.0197	−0.038	+9.6513	−9.2544
								+9.6503	−9.2504
δ^2 Chameleontis	5.0	30	10 44 32.15	+ 0.656	−0.0458	−0.0024	−0.029	−9.5541	+9 0877
								−9.5552	+9.0885
η Octantis	6.5	56	11 0 8.57	− 0.155	−0.2099	−0.0131	−0.080	−9.7821	+9.2091
								−9.7840	+9.2112
τ Octantis	5.8	74	23 7 14.16	+12.751	−3.3703	+0.9888	+0.022	+0.3139	−9.6838
								+0.3079	−9.6688
Octantis L. 4784	7.7	19	11 23 27.46	+ 0.968	−0.0537	−0.0052	. . . .	−9.8168	+9.0231
								−9.8189	+9.0242
Octantis L. 4865	7.5	21	11 34 26.35	+ 1.447	−0.0088	−0.0009	. . . .	−9.8612	+8.9104
								−9.8635	+8.9109
γ^1 Octantis	5.7	31	23 44 23.28	+ 3.787	−0.1710	+0.0131	−0 022	+9.7213	−8.5552
								+9.7197	−8.5448
γ^2 Octantis	6.0	33	23 50 20.25	+ 3.524	−0.1543	+0.0122	−0.017	+9.7311	−8.3562
								+9.7294	−8.3414
Octantis B.A.C. 4058	6.0	53	11 55 55.17	+ 2.805	+0.1394	+0.0152	. . . .	−9.8756	+8.1256
								−9.8730	+8.1026

If α and $\triangle$ represent the mean right ascension and north polar distance for 1870, and α' and $\triangle'$ th

$$\alpha' = \alpha + y\,[(P + M) + \frac{y}{100}(P' + \frac{y}{100} P'')]$$

$$\triangle' = \triangle + y\,[(p + m) + \frac{y}{100}(p' + \frac{y}{100} p'')]$$

E. J. White.

Kreis-Mikrometer-Beobachtungen auf der Düsseldorfer Sternwarte.

(6) Hebe (9. 10. Grösse)

	Mittl. Zt. Bilk-D	R.A.	Decl.		
1873 April 9	$10^h 19^m 24^s.1$	$15^h 5^m 41^s.66$	+4° 42′ 55″7	10	Vergl. mit * a (9. 10)
April 14	9 53 0.5	15 2 14.46	+5 21 10.7	8	„ b (8.)

Oerter der Vergleichsterne.

	*	Gr.	Mittl. Ort 1873.0		Scheinb. Ort für den Beob.-Tag		Quelle
1873 April 9	a	9.10	225° 15′ 1″7	+4° 44′ 47″3	225° 25′ 18″5	+4° 44′ 35″3	*Bessel* Z. 1
14	b	8	224 15 13.5	+5 20 2.7	224 15 31.7	+5 19 51.0	*Bessel* Z. 1

(11) Parthenope (9.10 Grösse)

	Mittl. Zt. Bilk-D.	R.A.	Decl.		
1873 April 21	$10^h 58^m 51^s.3$	$15^h 10^m 8^s.01$	−9° 48′ 53″1	8	Vergl. mit * a (9)
Mai 16	10 22 37.4	14 47 30.14	−8 10 34.7	12	„ b (8)

Log of c	Log of d	Mean △ 1870.0	No. of Obs.	p	p′	p″	m	Log of a′	Log of b′	Log of c′	Log of d′
+0.9994	−9.6552	173° 18′ 45″08	27	−15″95	−0″438	+0″031	+0″04	+9.7417	+9.8975	−1.2027	−9.7827
+0.9970	−9.6550							+9.7393	+9.8987	−1.2038	−9.7807
−0.1783	+9.5038	170 21 22.64	11	+16.31	−0.067	−0.004	−0.02	−9.8106	−9.9040	+1.2124	+9.7650
−0.1824	+9.5047							−9.8108	−9.9038	+1.2122	+9.7653
+0.9945	−9.7277	173 59 7.61	16	+16.93	−0.382	+0.032	. . .	+9.6881	+9.9240	−1.2286	−9.7292
+0.9917	−9.7269							+9.6853	+9.9250	−1.2296	−9.7268
−0.1160	+9.5957	171 35 5.83	12	+17.54	−0.050	−0.004	0.00	−9.7346	−9.9372	+1.2441	+9.6853
−0.1233	+9.5967							−9.7353	−9.9369	+1.2438	+9.6862
+1.1429	−9.9970	176 37 28.16	50	−17.62	−0.480	+0.072	−0.09	+9.6543	+9.9431	−1.2460	−9.6990
+1.1373	−9.9950							+9.6498	+9.9442	−1.2472	−9.6749
−0.7963	+9.9605	176 16 38.83	31	+17.87	−0.211	−0.029	. . . .	−9.6823	−9.9490	+1.2521	+9.6570
−0.8036	+9.9629							−9.6840	−9.9485	+1.2516	+9.6590
+0.8222	−9.6471	172 3 40.29	34	−18.61	−0.176	+0.013	0.00	+9.4896	+9.9634	−1.2698	−9.5708
+0.8200	−9.6461							+9.4861	+9.9638	−1.2702	−9.5682
+9.8170	+9.5472	169 51 10.86	22	+18.98	+0.011	−0.001	+0.03	−9.5658	−9.9692	+1.2782	+9.5097
+9.8119	+9.5484							−9.5958	−9.9692	+1.2783	+9.5094
−9.1912	+9.7797	173 53 40.26	42	+19.37	−0.033	−0.002	+0.03	−9.4813	−9.9825	+1.2872	+9.4120
−9.2319	+9.7816							−9.4812	−9.9826	+1.2872	+9.4121
+1.1055	−0.3137	178 11 40.34	85	−19.53	−0.208	+0.065	−0.01	+9.3313	+9.9882	−1.2906	−9.3583
+1.0942	−0.3077							+9.3217	+9.9886	−1.2911	−9.3497
+9.9858	+9.8146	174 14 22.88	28	−19.80	+0.007	−0.001	. . . .	−9.3043	−9.9923	+1.2967	+9.2008
+9.9874	+9.8167							−9.3031	−9.9923	+1.2967	+9.1998
−0.1606	+9.8594	174 46 0.84	25	+19.93	+0.007	0.000	. . . .	−9.1773	−9.9955	+1.2995	+9.0465
−0.1604	+9.8671							−9.1757	−9.9955	+1.2995	+9.0444
−0.5782	−9.7178	172 44 28.35	33	−20 01	−0.014	+0.003	+0.03	+8.1035	+9.9955	−1.3012	−8.8329
−0.5763	−9.7162							+8.0465	+9.9955	−1.3012	−8.8241
−0.5470	−9.7277	172 53 34.08	24	−20.04	−0.007	+0.003	+0.05	−8.0741	+9.9963	−1.3018	−8.6248
−0.5452	−9.7260							−8.1248	+9.9963	−1.3018	−8.6115
−0.4480	+9.8739	174 54 28.38	52	+20.05	−0.001	−0.001	. . . .	−8.7499	−9.9982	+1.3021	+8.2501
−0.4501	+9.8763							−8.7404	−9.9982	+1.3021	+8.2243

me for 1870 + y; then

Oerter der Vergleichsterne.

		*	Gr.	Mittl. Ort 1873.0		Scheinb. Ort für den Beob.-Tag		
73 April	21	a	9	226° 35′ 22″1	−9° 50′ 46″5	226° 35′ 40″8	−9° 50′ 56″7	Altona A. N. No. 738
Mai	16	b	8	221 31 41.8	−8 10 29.5	221 32 4.3	−9 10 39.5	*Bessel* Zone 244

Als Curiosum sei angeführt, dass der * a (9) im Jahre 1850 für Parthenope bestimmt wurde.

(28) Bellona (gut 10.11 Grösse.)

	Mittl. Zt. Bilk-D.	R. A.	Decl.		
1873 Mai	16	13h 12m 43s.3	15h 16m 3s.86	−3° 10′ 55″1	10 Vergl. mit * a (9)
	20	11 30 45.9	15 11 53.11	−3 2 2.9	10 „ b (9)
	24	10 37 40.5	15 8 49.39	−2 55 26.5	10 „ c (7.8)
	28	10 56 19.6	15 5 54.48	−2 51 27.3	10 „ c (7.8)

Oerter der Vergleichsterne.

		*	Gr.	Mittl. Ort 1873.0		Scheinb. Ort für den Beob.-Tag		
1873 Mai	16	a	9	229° 18′ 47″0	−3° 13′ 6″1	229° 19′ 10″2	−3° 13′ 15″9	*Bessel* Zone 84
	20	b	9	228 30 20.3	−3 3 31.2	228 30 43.9	−3 3 40.6	„ „ 84
	24	c	7.8	226 57 58.2	−2 53 19.7	226 58 22.0	−2 53 28.8	„ „ 84
	28	c	7.8	58.2	19.7	22.3	28.5	„ „ 84

Die Declination des * b ist in *Weisse* unrichtig.

(58) Concordia (11.12 Grösse)

	Mittl. Zt. Bilk-D.	R. A.	Decl.		
1873 Januar 25	11h 42m 38s.5	9h 58m 59s.91	+9° 19′ 43″1	9	Vergl. mit * (9)

Vergleichstern.

		Mittl. Ort 1873.0		Scheinb. Ort Jan. 25		
1873 Jan. 25	* (9)	148° 54′ 8″4	+9° 16′ 55″2	148° 54′ 17″8	+9° 16′ 54″8	*Bessel* Zone 155

(71) Niobe (10.11 Grösse)

		Mittl. Zt. Bilk-D.	R. A.	Decl.		
1873 Jan.	1	9h 19m 17s.5	8h 13m 19s.93	+35° 23′ 59″1	10	Vergl. mit * a (7)
	26	7 53 31.9	7 41 29.32	+34 3 26.7	11	„ b (9.4)
	27	7 8 0.4	7 40 17.77	+33 58 3.5	10	„ c (9.4)

Oerter der Vergleichsterne.

		*	Gr.	Mittl. Ort 1873.0		Scheinb. Ort für den Beob.-Tag		
1873 Jan.	1	a	7	124° 14′ 15″6	+35° 25′ 13″6	124° 14′ 23″8	+35° 25′ 14″0	*Bessel* Z. 451, *Rümker* 2497
	26	b	9.4	114 17 22.5	+34 2 21.1	114 17 35.9	+34 2 24.7	*Argel.* Bonn. B. Bd. VI. p. 185
	27	c	9.4	115 24 9.8	+33 59 28.4	115 24 23.4	+33 59 31.9	„ „ „ VI. p. 185

(129) Antigone (gut 11. Grösse)

	Mittl. Zt. Bilk-D.	R. A.	Decl.		
1873 März 27	9h 34m 10s.0	8h 49m 19s.52	+20° 22′ 54″3	8	Vergl. mit * (9)

Vergleichstern.

		Mittl. Ort 1873.0		Scheinb. Ort März 27		
1873 März 27	*(9)	132° 30′ 43″7	+20° 22′ 31″2	132° 30′ 53″9	+20° 22′ 33″9	*Bessel* Zone 277

Vereinzelte Beobachtung meines Planeten vom 14. April 1869 (gut 11.12 Grösse)

	Mittl. Zeit Bilk	R. A. Atropos	Decl. Atropos		
1869 April 14	9h 50m 53s	12h 2m 17s.43	+4° 16′ 21″2	1	Vergl. mit * (11)

Vergleichstern nach neuen Bestimmungen des Herrn Dr. *R. Engelmann* in Leipzig

		Mittl. Ort 1869.0		Scheinb. Ort 1869 April 14	
1869 April 14	*(11)	180° 36′ 34″1	+4° 15′ 53″7	180° 36′ 51″5	+4° 15′ 46″7

Diese neue Reduction stimmt mit einer damals ausgeführten vorläufigen Reduction auf $\frac{1}{2}$ Zeit-Secund überein. Die Helligkeit der Atropos war 1869 April 14 etwas grösser als die der Hecuba (108).

Wegen ungünstiger Luft und darauf eintretenden Mondscheins erlangte ich erst 1869 April 28 und 29 die Gewissheit, dass die Stelle vom April 14 leer sei, was Herr Prof. *Helmert*, damals in Hamburg, bestätigte. Wegen der Lichtschwäche des Planeten und Ungunst der Witterung ist es auch nicht gelungen, weitere Beobachtungen zu erzielen. Bei Wiederauffindung der Atropos kann obige Beobachtung dem Berechner noch nützlich sein, was mich zur Veröffentlichung bestimmte. Einer Nummer wird der Planet vorläufig nicht bedürfen.

Bilk bei Düsseldorf 1873, Juni 5. *R. Luther.*

Inhalt:

(Zu No. 1946): Apparent Paths of 34 Shooting Stars seen by *William F. Denning* at Bristol (Lat. 51° 26′ N., Long. 2° 36′ W.) on April 19, 20 and 21 1873. 17. — Schreiben des Herrn *E. J. White*, Assistenten der Sternwarte zu Melbourne, an den Herausgeber. 19. — Kreismikrometer-Beobachtungen auf der Düsseldorfer Sternwarte. Von Dr. *R. Luther*. 27.

Kiel 1873. Juni 25.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 82. **No. 1947.** 3.

Right Ascensions of Fundamental Stars observed with the meridian Circle of the Observatory of Harvard College.

The following results of observations made with the meridian circle of the observatory of Harvard College give the Right Ascensions reduced to 1871.0 of the remainder of the list of Stars of which the first part was published in No. 1909 of this Journal. This whole list comprises 302 Stars taken from the Fundamental Star list of the Astronomische Gesellschaft which we call the **Pulkowa Catalogue** and selected to be observed as **Fundamental stars** with the list of 607 stars mentioned in No. 1909 as having been observed for the purpose of facilitating the longitude operations of the U. S. Coast survey.

The reductions were first made using the places as they are given in the Pulkova Catalogue. From these were obtained the Corrections in the Column headed „Provisional Corrections". The reductions were then repeated using the Pulkova places with these provisional corrections applied resulting in the corrections finally adopted and given in the column headed „Final-Corrections". In this way a check of the reduction has secured equivalent to a duplication of the computation.

It will be seen by comparing the provisional and final corrections that the effect of correcting the places of the fundamental stars of the Pulkova Catalogue in this way upon the resulting right ascensions is very small. And it appears from the observations made here that the average difference of a R. A. resulting from the use of the uncorrected places and that found after applying the corrections does not exceed 0s.01 when the clock- and instrumental-corrections are made to depend on as many as ten stars.

Under the heading „separate results" will be found the „Final corrections" deduced from the original observations in the last reduction. The observationswere all made by Assistant *W. A. Rogers*.

In the case of Polar Stars the values in No. 1909 are the repeated for the purpose of easy comparison in those cases in which observations were made both above and below the pole.

Joseph Winlock,
Director of the Observatory of Harvard College
May 3. 1873.

Table I.

Stars south of + 60° Declination.

Star	δ	α Pulkova	α H.C.O.	Separate corrections to Pulkova places	Final Correct.	Provisional Correct.
		h m s	s	s s s s s s s s s s s s s	s	s
α Andromedae	+28°4	0 1 43.38	43.36	+01—02+07—01—08—09+00—07	—02	—01
22 Andromedae	+45.4	3 37.44	37·34	+ 3—10— 6—17—17—10—13— 7—07—16	—10	— 9
γ Pegasi	+14.5	6 35.69	35.69	+ 3+ 1— 6+ 1	— 0	— 4
i Ceti	— 9.5	12 51.29	51.29	— 2+ 1+ 2— 3	+ 0	+ 0
12 Ceti	— 4.7	23 27.35	27.87	+ 2— 3+ 8+ 2	+ 2	+ 3
α Cassiopeiae	+55.8	33 12.01	11.95	— 1— 8— 1+ 2— 4— 6—16— 9—11— 7	— 6	— 6
ξ Andromedae	+23.6	40 30.27	30.27	+ 4— 1— 2+ 1+ 0	+ 0	+ 0
η Cassiopeiae	+57.1	41 18.43	18.58	+22+10+13	+15	+13
ε Piscium	+ 7.2	0 56 14.98	15 02	+ 1+ 3— 3+ 9+10+ 4+ 5	+ 4	+ 4
β Andromedae	+34.9	1 2 30.93	30.86	— 8— 5—11— 5— 6—10— 7— 4— 7	— 7	— 4

Star	δ	α Pulkov	α H.C.O.	Separate corrections to Pulkova places	Final-Corr.	Provis.-Corr.
	°	h m s	s	s s s s s s s s s s s s s s	s	s
τ Piscium	+29.4	1 4 33.71	33.60	—10—10— 8—11—14—10—10—11	—11	—11
η Piscium	+14.7	24 34.94	34.97	+ 2+ 6+ 0+ 6+ 0+ 0— 5+ 5+ 2+11	+ 3	+ 3
υ Persei	+48.0	30 5.04	5.08	+11+ 0+ 3+ 5+ 1+ 5+ 4+ 2+ 8— 1+ 3	+ 4	+ 0
ν Piscium	+ 4.8	34 43.19	43.17	— 5— 8— 0— 8— 0— 1+ 5	— 2	— 0
ο Piscium	+ 8.5	38 35.14	35.00	—12— 2—20—19—13—13—17—17—17—11	—14	—10
β Arietis	+20.2	47 31.03	31.03	— 6+ 4+ 6— 1— 3+ 6— 3+ 1— 3— 2+ 5	+ 0	+ 0
γ Andromedae	+41.7	55 59.28	59.30	+ 4— 3+ 6+ 8+ 1+ 8— 3+ 4+ 5— 3+ 4	+ 2	+ 3
α Arietis	+22.9	1 59 54.31	54.28	— 9— 2— 0+ 3—11— 0— 6+ 2	— 3	— 3
β Trianguli	+34.4	2 1 52.39	52.39	+ 0+ 0+ 2— 1— 2	+ 0	+ 0
6 Persei	+50.5	5 2.24	2.24	+ 4— 8+ 4	+ 0	+ 1
γ Trianguli	+33.3	9 39.09	39.05	— 5— 8— 1— 2— 0— 5	— 4	— 4
67 Ceti	— 7.0	10 32.99	33.02	— 3— 3+ 4+ 7+11	+ 3	+ 5
ο Ceti	— 3.6	12 49.82	49.84	+ 7— 2	+ 2	+ 1
ξ Ceti	+ 7.9	21 18.10	18.17	+10+ 2+ 9+ 2+ 9+10+ 6+ 8	+ 7	+ 4
γ Arietis	+21.4	31 29.72	29.71	— 2+10— 7— 8+ 1+ 5— 4— 3+ 0	— 1	+ 0
δ Ceti	— 0.2	32 52.33	52.26	— 5— 7—11— 3— 7	— 7	— 7
υ Persei	+48.7	35 23.96	23.96	— 5+ 6— 4+ 0+ 0+ 2— 2+ 1	+ 0	+ 0
γ Ceti	+ 2.7	36 37.08	37.11	+ 0+ 1— 2+11+ 8+ 1	+ 3	+ 3
41 Arietis	+26.7	42 23.66	23.66	+ 2+ 2— 2+ 1— 2+ 4+ 0— 2— 0+ 1	+ 0	+ 0
τ Persei	+52.2	45 7.40	7.45	+ 6+16+ 7+ 5+ 0+ 3+ 5+ 0— 2+ 7+ 6	+ 5	+ 5
α Ceti	+ 3.6	55 32.25	32.25	+ 6+ 0+ 7— 5+ 1— 1+ 3+ 1+ 1— 5— 4	— 0	— 1
ρ Persei	+38.3	56 55.00	54.97	— 3— 6— 7— 3+ 1— 6— 1— 2	— 3	— 2
β Persei	+40.5	2 59 46.93	46.92	+ 0+ 2— 6— 5— 1— 6— 5+ 9+ 3+ 0+ 0— 5	— 1	— 0
δ Arietis	+19.2	3 4 15.36	15.33	— 4— 3— 1— 5	— 3	— 2
α Persei	+49.4	15 7.45	7.34	— 8— 5— 4—20—16—15—11—11—10—11— 8	—11	—11
ο Tauri	+ 8.6	17 52.40	52.40	— 5— 2— 1+ 0+ 2— 6— 1— 0+ 6+ 7	+ 0	+ 1
ξ Tauri	+ 9.3	20 10.66	10.79	+11+ 6+10+19+17+ 9+16	+13	+10
f Tauri	+12.5	23 45.22	45.18	— 0—10— 5— 5— 3— 0— 3	— 4	— 3
ε Eridani	— 9.9	26 51.19	51.25	+ 9+ 5+ 3+ 6+ 7+ 7	+ 6	+ 7
δ Persei	+47.4	33 44.89	44.90	+ 6+ 0+ 0— 4— 1+ 1+ 4+ 2+ 0	+ 1	+ 1
η Tauri	+23.7	39 49.14	49.14	— 3— 4— 7— 2— 1+ 7+ 4+ 3	+ 0	+ 1
ζ Persei	+31.5	46 1.64	1.63	— 4+ 3	— 1	— 3
ε Persei	+39.6	49 12.04	12.12	+ 3+11+12+ 6	+ 8	+ 8
λ Tauri	+12.1	53 32.12	32.12	— 2+ 3+ 0+11— 6+ 1+ 3— 7	+ 0	+ 5
ε Persei	+47.4	3 59 18.17	18.24	+ 9+11+ 4+ 8+ 7+ 6+ 3+ 4— 1+14	+ 7	+ 7
γ Tauri	+15.3	4 12 27.24	27.24	— 3+ 3+ 2— 3+ 3+ 0+ 4— 5	+ 0	+ 0
δ Tauri	+17.2	15 29.78	29.85	+14+ 6+ 5+ 6+ 2+ 9+ 7+ 7+ 4	+ 7	+ 6
ε Tauri	+18.9	21 5.16	5.16	+ 4— 2— 1— 0+ 2— 2	+ 0	+ 0
1 Camelopardi	+53.6	21 49.37	49.26	— 9—12—11— 6—19	—11	—11
α Tauri	+16.2	28 31.21	31.19	— 0— 2— 1—10+ 6— 2— 2— 4	— 2	— 1
γ Eridani	— 3.6	29 52.39	52.49	+12+ 8+ 8+11+ 5+14+14	+10	+ 9
τ Tauri	+22.7	34 30.24	30.28	+ 5+ 9+ 5+ 2+ 4+ 5+ 1	+ 4	+ 5
4 Camelopardi	+56.5	37 15.97	15.92	—13— 2— 6— 5— 4— 0— 5— 6	— 5	— 6
μ Eridani	— 3.5	39 3.24	3.21	— 1— 4— 1— 2— 5— 6— 4	— 3	— 3
i Aurigae	+33.0	48 35.70	35.68	— 0+ 1— 4— 1+ 1— 6— 4	— 2	— 1
ε Aurigae	+43.6	52 42.86	42.94	+15+ 7+ 2	+ 8	+10
ζ Aurigae	+40.9	53 27.82	27.85	— 6+ 5+ 3+ 5+ 6	+ 3	+ 3

Stars	δ	α Pulkova	α H.C.O.	Separate corrections to Pulkova Places	Final-Corr.	Prov.-Corr.
	°	h m s	s	s s s s s s s s s s s s	s	s
i Tauri	+21.4	4 55 23.20	23.19	— 4 — 4 + 3 + 2 + 1 — 2	— 1	— 0
λ Eridani	— 8.9	5 2 58.46	58.46	+ 0 + 8 — 4 — 5 + 3	+ 0	+ 0
μ Aurigae	+38.3	4 36.20	36.19	+ 2 + 0 + 0 + 1 — 6 — 2	— 1	— 0
u Aurigae	+45.9	7 9.76	9.67	—15—12—11—10— 9— 9— 2— 9— 6	— 9	— 9
β Orionis	— 8.3	8 20.35	20.35	+ 9 + 0 — 3 — 3 + 2 — 2 + 0	+ 0	+ 1
τ Orionis	— 7.0	11 20.63	20.63	+ 2 + 0 — 4 — 3 + 1 + 8 — 4	+ 0	+ 1
β Tauri	+28.5	18 8.30	8.29	+ 1 + 1 — 4 — 2 — 0 — 1 + 3 — 4	— 1	— 1
δ Orionis	— 0.6	25 25.05	25.01	— 1 — 1 — 8 — 6 — 0 — 2 — 8	— 4	— 3
ε Orionis	— 1.3	29 40.11	40.13	+ 4 + 4 + 8 — 2 + 3 — 7 + 2	+ 2	+ 2
ο Orionis	— 2.7	32 16.21	16.28	+ 9 + 3 + 9 + 5 + 6 + 7 +10	+ 7	+ 6
ο Aurigae	+49.8	35 54.45	54.49	+ 4 + 3 + 7 — 5 + 6 + 9	+ 4	+ 3
γ Aurigae	+39.1	42 32.92	33.02	+ 6 +12 +11 +18 + 8 + 8 + 7	+10	+ 9
α Orionis	+ 7.4	48 11.30	11.31	— 4 +11 + 0 + 0 + 7 — 6	+ 1	— 1
β Aurigae	+49.9	50 4.05	3.98	— 3 — 1 —16 — 8 — 5	— 7	— 3
ζ Aurigae	+37.2	5 50 55.50	55.51	— 1 — 2 + 8 — 2 + 2	+ 1	+ 1
γ Orionis	+14.8	6 0 12.42	12.42	+ 0 + 0 + 3 + 0 — 3 + 1 + 0 — 1	+ 0	+ 0
η Geminorum	+22.5	7 5.45	5.46	+ 2 + 6 — 1 + 2 — 3 + 5 + 0 — 5 + 1	+ 1	+ 0
γ Geminorum	+16.5	30 15.55	15.59	—01 +07 +04 +10 +06 +02	+04	+05
15 Lyncis	+58.6	46 5.97	5.92	+15 — 6 — 6 —21	— 5	— 3
ζ Geminorum	+20.8	6 56 27.41	27.44	+ 5 + 1 + 2 + 2 + 4 + 4	+ 3	+ 1
83 Aurigae	+39.5	7 2 46.75	46.73	— 7 — 1 — 0 + 1	— 2	— 0
84 Aurigae	+41.1	9 3.83	3.83	— 1 + 1 —11 +11 — 1 + 1 — 2	+ 0	+ 0
λ Geminorum	+16.8	10 40.71	40.71	+ 2 + 0 + 0 + 1 — 3 — 4 + 0	+ 0	+ 0
δ Geminorum	+22.2	12 25.03	25.05	— 2 + 4 — 1 + 2 + 6	+ 2	+ 1
i Geminorum	+28.1	17 42.76	42.79	+ 2 — 4 —11 + 4 — 4 — 2	— 2	— 2
β Canis min.	+ 8.5	20 9.24	9.28	+ 5 + 2 + 7 + 1	+ 4	+ 4
ρ Geminorum	+32.0	20 48.64	48.69	+ 6 + 3 + 6 + 7 — 2 + 8	+ 5	+ 5
α Geminorum	+32.2	26 21.73	21.74	— 1 + 4 + 3 + 3 + 1 — 2 — 5 — 2 + 5	+ 1	+ 0
α Canis min.	+ 5.6	32 32.83	32.84	+ 2 + 2 + 4 + 1 — 1 + 4 + 3 — 1 — 1 — 3	+ 1	+ 1
β Geminorum	+28.3	7 37 25.15	25.16	+ 3 + 5 + 0 + 7 + 0 + 0 + 1 + 1 + 0 — 6 + 3	+ 1	+ 0
β Cancri	+ 9.6	8 9 31.07	31.08	+ 0 + 1 + 1 + 1 + 1	+ 1	+ 1
η Cancri	+20.9	25 14.78	14.77	— 0 — 0 — 3 — 3 + 1	+ 1	+ 0
δ Cancri	+18.6	37 21.09	21.09	+ 4 — 5 + 0 + 1 + 4 — 1	+ 0	+ 0
ε Hydrae	+ 6.9	39 56.60	56.61	+ 3 — 1 + 1	+ 1	+ 1
57 Cancri	+31.1	46 22.06	22.14	+ 9 + 8 + 4 + 9	+ 8	+ 8
ζ Hydrae	+ 6.4	48 34.43	34.39	— 1 — 1 — 8 — 5	— 4	— 2
ϑ Hydrae	+ 2.9	9 7 39.10	39.10	— 1 + 2 + 1 — 1 + 1 + 2 — 2	+ 0	+ 0
38 Lyncis	+37.3	10 48.51	48.58	+10 + 9 +11 + 5 + 7 + 5 + 4	+ 7	+ 7
83 Cancri	+18.3	11 46.75	46.69	— 6 — 5 — 7 — 4	— 6	— 6
α Lyncis	+34.9	13 11.36	11.39	+ 2 — 1 + 7 — 3 + 8	+ 3	+ 3
α Hydrae	— 8.1	21 14.88	14.90	— 8 +10 + 2 + 5	+ 2	+ 2
ο Leonis	+10.5	34 15.82	15.82	— 2 + 1 + 1 — 0	— 0	— 1
ε Leonis	+24 4	38 31.49	31.51	+ 7 + 3 + 1 — 2 + 5 — 2 + 2 + 2	+ 2	+ 2
υ Ursae maj.	+59.6	41 47.78	47.76	— 4 + 3 + 4 —12	— 2	— 0
μ Leonis	+26.6	9 45 25.32	25.35	+ 2 + 3 + 0 + 7 + 6 + 1	+ 3	+ 2
η Leonis	+17.4	10 0 17.80	17.80	+ 1 — 1 + 1 + 2 + 1 — 1 — 3	+ 0	+ 0
α Leonis	+12.6	1 29.98	29.98	+ 2 — 1 + 4 + 0 — 5 + 1 + 3 — 4	+ 0	+ 0

Star	δ	α Pulkova	α H.C.O.	Separate corrections to Pulkova places	Final-Corr.	Prov.-Corr.
	°	h m s	s	s s s s s s s s s s	s	s
λ Ursae maj.	+43.6	10 9 18.43	18.41	+ 1— 7— 2+ 2— 4	— 2	— 2
μ Ursae maj.	+42.1	14 38.12	38.10	— 6— 3+ 2— 3— 1— 1— 5— 6+ 1	— 2	— 3
31 Leonis min.	+37.4	20 25.03	25.00	— 2— 5— 2— 8— 1— 1— 3— 2	— 3	— 4
ρ Leonis	+10.0	26 0.97	1.03	+ 5+ 5+ 5+12+ 5+ 6+ 2+ 4+ 8+ 7	+ 6	+ 6
42 Leonis	+31.4	38 41.24	41.19	— 7— 1— 6— 9— 8—10— 5+ 2— 3— 2	— 5	— 5
l Leonis	+11.2	42 28.50	28.49	+ 0+ 3+ 6— 4— 0— 1— 1— 5— 2	— 1	— 1
χ Leonis	+ 8.0	10 58 21.71	21.72	+ 2+ 4+ 5+ 0— 3+ 1+ 1	+ 1	+ 1
ψ Ursae maj.	+45.2	11 2 24.09	24.08	— 1— 0— 3+ 1+ 6— 4— 0— 0— 3— 2	— 1	— 1
δ Leonis	+21.2	7 14.66	14.69	+ 0+ 2+ 2+ 4+ 4— 3+ 3+ 9+ 8	+ 3	+ 3
ξ_1 Ursae maj.	+32.3	11 17.68	17.81	+ 5+15+ 8+14+17+16+12+13+17+13	+13	+12
o Leonis	+ 6.7	14 29.02	28.99	— 2— 3— 3— 3	— 3	— 4
υ Leonis	— 0.1	30 20.62	20.64	+ 6+ 5+ 2— 1+ 4— 2— 3	+ 2	+ 1
χ Ursae maj.	+48.5	39 13.80	13.73	+ 1— 7— 9—13— 7	— 7	— 6
β Leonis	+15.3	42 28.68	28.67	— 3+ 4+ 3— 3— 1— 5— 2	— 1	— 2
β Virginis	+ 2.5	43 58.49	58.52	— 1+ 7+ 1+ 7+ 3	+ 3	+ 3
γ Ursae maj.	+54.4	47 2.12	2.02	— 5—15—12— 3—14—11	—10	— 7
o Virginis	+ 9.5	58 38.24	38.22	— 4+ 1— 8+ 3— 2	— 2	— 2

Table II.

Stars north of + 60° Declination.

4 Draconis H.	101.7	0 6 7.56	7.43	—22+ 2—31—27—23—11+20	—13	—04
	78.3		7.45	—20+ 1— 9—21— 5	—11	
	101.7		7.57		+ 1	
κ Cassiopeiae	62.2	0 25 41.07	41.06	— 8+17+ 2— 5— 6— 4— 5	— 1	— 2
κ Draconis	109.5	0 27 57.76	57.71	—19—42—14+11+41	— 5	— 7
	70.5		57.72		— 4	
21 Cassiopeiae	74.3	0 37 10.26	10.59	+35+38+25	+33	+18
γ Cassiopeiae	60.0	0 48 56.40	56.34	— 6— 7— 5	— 6	— 7
Polaris	88.6	1 11 37.29	37.85	+88+72+18+75+75—96—56+98 +98+2.35	+56	
	91.4		37.76	+61+46+59+55— 4+62	+47	
A Cassiopeiae	69.6	1 21 40.00	39.96	+ 1—12+ 7+ 0— 1— 4+ 3—23— 3	— 4	— 3
50 Cassiopeiae	71.8	1 52 27.92	27.98	+14—10+ 5+ 7+27+ 7— 8	+ 6	+ 7
	108.2		27.75		—17	
55 Cassiopeiae	65.9	2 4 23.27	23.34	+ 6+ 8+ 5+ 8+ 6	+ 7	+ 8
i Cassiopeiae	66.8	2 18 28.03	28.21	+18+ 9+ 9+ 3+23+20+33		
	113.2			+25+20+22+20	+18	+21
5 Urs. min. N. A.	103.7	2 27 49.62	49.56	—12—22+17— 5+24—14—15—23	— 6	—10
	76.3		49.58		— 4	
47 Cephei H.	78.9	2 49 2.89	2.92	— 3+ 6+ 6—13+ 6— 7+25+ 1+ 8	+ 3	+ 2
β Urs. min.	105.3	2 51 6.31	6.43	+ 8+21+ 1+10— 1+ 9+32+14	+12	+10
	74.7		6.44		+13	
48 Cephei H.	77.3	3 4 2.72	2.65	—14+ 4—12— 0—19— 9— 1— 3	— 7	— 5
γ_2 Ursae min.	107.7	3 20 57.26	57.10	—20—29—25—10+ 2	—16	—15
	72.3		57.12		—14	
Gr. 716	62.8	3 30 58.88	58.88	+15+ 2—15+ 1— 6— 8+ 6+ 6+ 0	— 0	— 4
1 Camelopardi H	60.7	3 46 9.29	9.27	— 1— 4+ 2—10— 8+ 7	— 2	— 1
ζ Ursae min.	101.8	3 48 42.71	43.08	+60+ 4+63+67+28+ 3	+37	+21
	78.2		43.03		+33	

Star	δ	α Pulkova	α H.C.O.	Separate corrections to Pulkova places										Final-Corr.	Prov.-Corr.
	°	h m s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s
Camelopardi 9	66.1	4 41 14.30	14.47	+ 24	+ 16	+ 13	+ 11	+ 27	+ 10	+ 18				+17	+17
	113.9		14.44											+14	
Camelopardi	60.2	4 51 57.16	57.03	— 15	— 12	— 10	— 17	— 9						—13	—11
Ursae min.	97.8	4 59 16.31	16.28	— 15	— 0	+ 17	+ 16	— 27	+ 4	— 20	— 25	+ 24		— 3	+ 1
	82.2		16.35	— 6	— 1	+ 13	+ 8	+ 7						+ 4	
966	74.9	5 22 29.50	29.32	— 8	— 21	— 17	— 32	— 0	— 35	— 6	— 35	— 8		—18	—17
Draconis	107.8	5 44 14.15	14.27	+ 1	+ 28	+ 9	+ 18	+ 5						+12	+ 6
	72.2		14.15											+ 0	
Camelopardi H.	69.4	6 4 37.56	37.62	+ 6	— 1	— 4	+ 16	+ 12	+ 9	+ 14	+ 5	+ 5	+ 1	+ 6	+ 2
Ursae min.	93.4	6 19 56.94	57.01	— 26	+ 28	— 29	+ 41	+ 0	+ 28	— 14	+ 10				
				— 54	+ 64	— 5	— 47	+ 18	+ 11	— 15	+ 93			+ 7	
	86.6		56.83	— 2	+ 1	— 31								—11	
H. Cephei	87.2	6 39 14.41	13.76	—1.66	— 59	—1.76	— 38	— 20	— 66	— 48	— 88	+ 75			
				— 50	— 77	— 70	— 1	— 70	— 49	—1.51	— 41	— 42	—90	—65	
	92.8		13.79	+1.15	—1.08	— 90	—2.35	+ 7						—62	
Draconis=N.A.	104.7	6 50 31.22	31.50	+ 33	+ 42	+ 14	+ 24							+28	+28
Draconis	112.6	7 12 31.11	31.24	+ 16	+ 2	+ 8	+ 24							+13	+14
	67.4		31.08											— 3	
1374	74.3	7 44 41.89	42.21	+ 40	+ 27	+ 28	+ 28	+ 27	+ 45					+32	+28
Draconis	110.1	7 48 35.87	35.94	+ 11	+ 1	+ 10								+ 7	+15
	69.9		35.88											+ 1	
Ursae min.	91.1	7 53 18.52	18.84	+1.24	+ 54	+1.36	—1.01	— 60	+1.25	— 57	— 09	+1.43	—32	+32	
	88.9		18.93	+2.50	—1.29	— 97	— 41	+ 55	+ 36	+ 4	+2.49			+41	
Cephei	102.7	8 13 11.12	11.25	— 3	+ 2	+ 33	+ 24	+ 11						+13	+ 7
	77.3		11.28											+16	
Ursae maj.	61.1	8 19 31.59	31.62	+ 2	+ 0	+ 0	+ 0	+ 4	+ 11	— 1				+ 3	+ 1
.C.1879=N.A.	100.0	8 53 21.55	21.67	+ 14	+ 7	+ 24	— 9	+ 9	+ 29					+12	+12
Ursae majoris	67.6	8 59 0.42	0.50	+ 6	+ 4	+ 20	+ 11	+ 8	+ 3	+ 7	+ 8	+ 2		+ 8	+ 8
H. Draconis	81.9	9 18 28.96	29.32	+ 57	+ 23	+ 43	+ 41	+ 44	+ 15	+ 29				+36	+34
Ursae majoris	70.4	9 23 1.99	1.93	— 11	— 12	— 10	+ 3	— 5	— 11	+ 4				— 6	— 5
	109.6		1.94											— 5	
Cephei	110.0	9 26 59.18	59.19	+ 4	+ 3	+ 0	— 9	+ 8	+ 5	+ 0	— 6			+ 1	+ 2
	70.0		59.22											+ 4	
Cephei	109.3	9 40 1.45	1.37	— 24	— 3	+ 9	— 17	— 3						— 8	— 8
	70.7		1.37											— 8	
1586	73.5	9 46 47.46	47.57	+ 13	+ 3	+ 16	+ 15	— 7	+ 12	+ 15	+ 8			+11	+10
Draconis	76.4	10 24 3.73	3.56	— 23	— 21	— 7	— 35	— 33	— 16	— 9	— 7	— 4	—14	—17	—25
	103.6		3.42											—31	
BCephei=N.A.	104.4	10 29 60.01	59.97	— 35	— 8	+ 2	+ 21	— 18	— 5	+ 19				— 4	— 6
	75.6		59.95											— 6	
Ursae majoris	62.4	10 55 44.79	44.71	— 9	— 10	— 1	— 4	— 12	— 13	— 7	— 10	— 6	—10	— 8	— 8
Draconis	70.0	11 23 43.03	43.03	— 3	+ 5	— 7	+ 0	+ 12	— 5					+ 0	+ 6
	110.0		43.13											+10	
Cephei	103.0	11 34 4.26	4.35	+ 14	+ 7	+ 29	+ 15	— 3	+ 3	+ 1				+ 9	+ 2
	77.0		4.35											+ 9	

Schreiben des Herrn Prof. Dr. C. H. F. Peters, Directors der Sternwarte zu Clinton, an den Herausgeber.

Wie durch transatlantischen Telegraphen nach Europa berichtet worden, wurde am 24. Mai ein kleiner Planet aufgefunden, dessen Grösse ich auf etwa 11.3 schätze. Die folgenden Beobachtungen sind bis dahin gelungen, wobei die Vergleichsterne aus *Argelander's* südlichen Zonen entnommen sind.

1873	Ham. Coll. M. Zt.	α (131)	δ (131)	log (p″△)	Anz. d. Vgl.	Vgl. Stern
Mai 24	15h 17m 56s	16h 16m 10s.90	— 21° 17′ 49″8	0.720 0 859	2	Oc. Arg. 15557—60
25	13 13 5	15 14.03	18 1.4	0.345 0.898	10	„
27	13 55 44	13 6.97	18 23.4	0.566 0.885	6	„
„	14 30 41	13 5.06	18 25.9	0.658 0.873	3	Oc. Arg. 15490—1
30	13 26 33	10 1.46	18 49.1	0.518 0.890	10	„
31	13 17 30	9 0.27	18 56.6	0.502 0.891	6	„
„	13 43 7	8 59.01	18 56.4	0.587 0.883	6	Oc. Arg. 15432.5.6
Juni 1	12 50 6	16 8 0.36	— 21 19 1.7	0.407 0.896	10	„

Der periodische Comet von Tempel wurde ohne Schwierigkeit aufgefunden, und beobachtet in der ersten heiteren Nacht nach Empfang einer von Herrn *Hind* gütigst übersandten Ephemeride. Wegen Mangel an passenden Vergleichsternen habe ich indess blos die folgenden zwei Beobachtungen gemacht, die erste mit dem Ringmikrometer, die zweite mit erleuchteten Fäden am Fadenmicrometer.

1873	M. Zt.	α ∥	δ ∥	Anz. d. Vgl.	Vgl. Stern
Mai 23	13h 25m 35s	16h 29m 18s.06	— 16° 26′ 28″0	8	Oc. Arg. 15776—7
„	13 25 52	a — 30.99	a + 34.1	16	a
30	14 43 18	16 24 52.58	— 17 39 20.5	6	Oc. Arg. 15661

Der genäherte Ort des Vergleichsterns a 11. Grösse ist für 1873.0:

16h 29m 47s.3 ; — 16° 26′ 53″.

Die Declinationsdifferenz gestattete blos einseitige Vergleichung mit Oc. Arg. 15776 — 7 (Comet Süd, Stern Nord, äusserer und innerer Ring); dagegen sind die Vergleichungen mit Stern a sowohl Süd als Nord.

Litchfield Obs. of Hamilton College,
Clinton, N.-Y., 1873, Juni 3.

C. *H. F. Peters.*

Positions of the principal Stars derived from observations made at the U. S. Naval Observatory at Washington, by Prof. M. Yarnall in the years 1853 to 1860.

a. The second appendix to the Washington observations of 1871 contains the results of the observations with the Transit instrument and Mural Circle in the years 1853 to 1860 inclusive. In these observations the right ascensions given in the British Nautical Almanac for 1860 were assumed as the standard of reference. The correction and rate of the clock were determined for each night by combining the observations of clock stars into groups, and the right ascensions are therefore strictly differential. From 200 observations of stars near the equator I find the probable error of a single right ascension to be ± 0s.034. It was thought however not worth while to compute the probable errors of the right ascensions of the principal stars, since these errors would have but little significance. In the following table the second column gives the observed right ascension of the star, the third column the number of observations, and the fourth the difference from the Berliner Jahrbuch 1860.

b. The declinations of the stars were referred directly to observations of the nadir point and are absolute determinations, the latitude being assumed as + 38° 53′ 39″.25. The errors of graduation of the Mural Circle have never been completely investigated, but from partial examinations in 1845 and 1846 it appeared that errors arising from defects in the form of the Circle and from errors of graduation are nearly eliminated from the mean of six microscopes. The position of the Circle was changed but once during these observations, viz: at the beginning of 1858. From 912 observations the average probable error of a single declination is ± 0″.49. In transferring the declinations from 1850 to 1860 the yearly variations

were taken from the Berliner Jahrbuch, 1855, except those for α, δ and λ Urs. min. and 51 Cephei which were taken from Dr. *Gould*'s Catalogue.

The observations of the four pole stars made above and below pole give the following corrections tho the assumed latitude:

α Urs. min.	$\triangle\varphi$	$= +\ 0''.60 \pm 0''.054$
δ Urs. min.	„	$= +\ 0.49 \pm 0.086$
λ Urs. min.	„	$= -\ 0.62 \pm 0.074$
51 Cephei	„	$= -\ 0.03 \pm 0.074$

Hence the final correction is $\triangle\varphi = +0''.19$; and $\varphi = +38^\circ\ 53'\ 39''.44$.

The latitude used in reducing observations with the Mural Circle from mounting of the instrument until 1872 was $+38^\circ\ 53'\ 39''.25$, when the value $+38^\circ\ 53'\ 38''.8$ was adopted. In reducing the observations made with the Pistor and Martins meridian circle a value of the latitude is used which is determined from each year's observations, and the seconds of the values of the latitude found with this instrument from 1866 to 1870 vary from $38''.20$ to $39''.14$.

In the following table after the declination of the star is given the number of observations, then the probable error of the result, the probable error of a single observation of the star, and finally the differences from the Berliner Jahrbuch 1860, and from the Tables of the American Ephemeris, pp. 68 — 75.

	α 1860	No. Obs.	Y—B.J.	δ 1860	No. Obs.			Y—B.J.	Y—A.E.
α Andromedae	$0^h\ 1'\ 9''.368$	10	$+0''.024$	$+28^\circ 19'\ 2''.62$	8	$\pm 0''.198$	$\pm 0''.56$	$-0''.19$	$-0''.49$
γ Pegasi	0 6 1.742	15	— .141	+14 24 18.27	13	0.096	0.35	+1.02	—0.58
α Cassiopeae	0 32 34.977	7	— .136	+55 46 7.93	9	0.157	0.47	+0.81	—0.05
α Arietis	1 59 17.244	22	+ .023	+22 47 55.00	17	0.146	0.60	+0.61	—0.28
α Ceti	2 54 57.812	13	+ .028	+ 3 32 18.00	16	0.158	0.63	+3.23	+0.71
α Persei	3 14 20.660	11	— .219	+49 21 36.66	15	0.156	0.60	+4.01	+3.54
α Tauri	4 27 53.416	18	+ .041	+16 13 29.57	7	0.112	0.30	+1.81	+1.28
α Aurigae	5 6 21.079	15	— .045	+45 51 3.82	17	0.093	0.38	+0.49	+0.76
β Orionis	5 7 48.700	13	+ .095	— 8 21 58.75	7	0.231	0.61	+2.30	+0.23
β Tauri	5 17 26.590	20	— .092	+28 29 6.46	18	0.112	0.47	+1.89	+0.03
α Orionis	5 47 35.561	6	— .007	+ 7 22 39.14	16	0.172	0.69	+1.53	+0.21
α Can. maj.	6 38 58.707	7	+ .114	—16 31 36.99	6	0.125	0.31	+2.61	—0.83
2α Gemin.	7 25 39.695	8		+32 11 29.57	11	0.162	0.54	+0.36	+0.12
α Can. min.	7 31 58.372	18	+ .083	+ 5 34 50.52	7	0.228	0.60	+3 05	—0.02
β Gemin.	7 36 44.644	19	+ .096	+28 21 39.40	3	0.176	0.30	+1.25	—0.03
α Hydrae	9 20 42.449	15	+ .146	— 8 3 12.95	3	0.585	1.01	+1.83	—0.16
α Leonis	10 0 54.757	24	+ .094	+12 39 0.42	6	0.301	0.74	+1.10	—0.03
α Urs. maj.	10 55 3.349	16	+ .060	+62 30 20.74	13	0.128	0.46	+0.52	—0.13
β Leonis	11 41 54.924	16	+ .060	+15 21 15.76	12	0.115	0.40	—0.66	—1.42
β Virginis	. . . . .	..	. . . .	+ 2 33 14.11	2	0.209	0.30	+3.12	. . .
γ Urs. maj.	11 46 26.929	10	— .326	+54 28 22.53	5	0.095	0.25	+0.89	—0.75
α Virginis	13 17 49.249	23	— .044	—10 25 45.34	20	0.098	0.44	+2.21	—0.49
η Urs. maj.	13 42 1.297	3	— .021	+50 0 47.53	14	0.134	0.50	+0.12	—0.09
α Bootis	14 9 16.577	14	+ .027	+19 54 46.39	12	0.087	0.30	—0.40	—1.16
2α Librae	14 43 8.283	25	— .119	—15 27 27.37	13	0.125	0.45	+0.15	—1.14
β Urs. min.	14 51 9.298	13	— .002	+74 43 38.31	10	0.129	0.41	+0.55	—0.26
α Coronae	15 28 45.575	17	— .037	+27 11 16.99	22	0.100	0.47	—0.49	—0.91
γ Serpentis	15 37 22.393	23	— .110	+ 6 52 7.27	15	0.068	0.26	+1.26	—0.94
κ Scorpii	16 20 49.674	29	— .097	—26 7 3.12	16	0.113	0.45	+1.96	—0.55
π Herculis	17 8 15.819	29	— .061	+14 33 9.73	22	0.096	0.45	+0.72	—1.28
α Ophiuchi	17 28 26.140	26	+ .102	+12 39 54.22	13	0.067	0.24	+0.34	—0.38
ι Draconis	17 53 21.308	13	— .235	+51 30 24.22	17	0.119	0.49	+1.73	—0.26
ε Lyrae	18 32 11.784	11	— .105	+38 39 19.64	51	0.074	0.53	+1.07	—0.28

	α 1860	No. Obs.	Y—B.T.	δ 1860	No. Obs.			Y—B.T.	Y—A.B.
γ Aquilae	19h 39′ 36″149	22	—0″139	+10° 16′ 29″30	14	±0″073	±0″27	+0″87	—0″57
α Aquilae	19 43 57.054	33	— .076	+ 8 30 5.45	18	0.102	0.43	+1.62	—0.05
β Aquilae	19 48 26.089	30	— .181	+ 6 3 35.51	17	0.090	0.37	+2.19	—0.53
2α Capric.	20 10 16.981	34	— .114	—12 58 33.22	18	0.115	0.49	+2.62	—0.89
α Cygni	20 36 39.561	8	+ .016	+44 46 53.55	19	0.081	0.35	+0.76	—0.44
α Cephei	21 15 14.103	21	— .067	+61 59 35.37	23	0.101	0.49	+2.23	+0.38
β Cephei	21 26 50.429	18	+ .096	+69 56 47.08	3	0.181	0.31	+2.02	+0.07
α Aquarii	21 58 35.462	27	— .024	— 0 59 54.18	25	0.090	0.45	+1.66	—0.40
α Pisc. austr.	22 49 54.351	30	— .235	—30 21 48.27	51	0.090	0.65	+5.76	—1.36
α Pegasi	22 57 47.318	17	— .029	+14 27 9.48	15	0.087	0.34	—0.84	—1.19
α Urs. min.	. . . . .			+88 33 46.89	52	0.058	0.42	—0.18	—0.19
α Urs. min. s. p.	. . . . .			+88 33 48.09	40	0.090	0.57	+1.02	+1.01
δ Urs. min.	. . . . .			+86 36 6.66	38	0.064	0.39	+0.87	—0.32
δ Urs. min. s. p.	. . . . .			+86 36 7.64	14	0.160	0.60	+1.85	+0.66
λ Urs. min.	. . . . .			+88 53 25.47	48	0.074	0.51		+1.17
λ Urs. min. s. p.	. . . . .			+88 53 24.22	10	0.129	0 41		—0.08
51 Cephei	. . . . .			+87 14 54.25	29	0.128	0.69		+0.21
51 Cephei s. p.	. . . . .			+87 14 54.19	41	0.076	0.49		+0.15

Washington 1873, May 15. *A. Hall.*

Beobachtung des Cometen II 1867, angestellt auf der K. K. Sternwarte zu Pola.

1873 Juni 18 $10^h\ 44^m\ 6^s$ mittl. Pol. Zeit.

Arg. Oeltz. $1557^3/_4$	$16^h\ 15^m\ 41^s.40$	$-20°\ 58'\ 57''9$
Red	+ 1.96	— 9.6
$\mathscr{C}$ — *	— 16.90	+ 2 21.1
$\mathscr{C}$	16 15 26.46	—20 56 46.4
l. f. p.	7.584	9.959

Pola, 19. Juni 1873. *Joh. Palisa.*

Berichtigungen.

In der Beobachtung der Sonnenfinsterniss in Kopenhagen in No. 1943, pag. 367: statt Austrit $22^h\ 36^m\ 23^s$ lese man $22^h\ 30^m\ 23^s$.

In No. 1942 der Astr. Nachr. soll es heissen:

pag. 339, Zeile 2 von unten + 13′ 1″.7 statt + 11′ 1.7
„ 341 „ 1 „ oben 1873 „ 1872
Stern f) 0 38 15.95 „ 0 38 16.95
„ i) Lam. 3806 „ Lam. 3804.

Inhalt:

(No. 1947): Right Ascensions of Fundamental Stars observed with the meridian Circle of the Observatory of Harvard College. Von *Joseph Winlock*, Director of the Observatory of Harvard College. 33. — Schreiben des Herrn Prof. Dr. *C. H. F. Peters*, Directors d. Sternwarte zu Clinton, an den Herausgeber. 43. — Positions of the principal Stars derived from Observations made at the U. S. Naval Observatory at Washington, by Professor M. *Yarnall* in the years 1853 to 1860. Von Prof. *A. Hall*. 43. — Beobachtung d. Cometen II 1867, angestellt auf der K. K. Sternwarte zu Pola. Von Dr. *Joh. Palisa*. 47. — Berichtigungen. 47.

Kiel 1873. Juli 1.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 82. **No. 1948.** 4.

Ueber die Beobachtungen kleiner Planeten zu einer Bestimmung des Werthes der Sonnen-Parallaxe.

(Zusatz zu dem Aufsatze in No. 1943 d. Bl.)

Zu den mir bisher bekannt gewordenen vorjährigen Beobachtungen des Planeten Phocäa in Dublin, Lund und Neuchâtel, über die ich in meiner kürzlich eingesandten Mittheilung berichtete, ist noch eine vierte Beobachtungsreihe aus Leipzig hinzugetreten, von der Herr Prof. ***Bruhns*** die Güte hatte, mir eine Abschrift zu übersenden und die meines Wissens von Herrn Dr. ***Börgen*** angestellt ist. Dieselbe enthält 5 mit den drei andern Orten correspondirende Tage, jedoch mit einer für den vorliegenden Zweck allerdings etwas zu geringen Anzahl von nur 4 oder 5 Vergleichungen eines jeden Sterns, so dass dieselben nur den Charakter gewöhnlicher, wenn auch sehr genauer, Planetenbeobachtungen tragen. Mit den Declinationen sind zugleich die Rectascensionen beobachtet und von ersteren nur die Zehntheile der Secunde angegeben. Dennoch erschien es von Interesse, auch diese Beobachtungen, so weit sie correspondirend sind, auf das gemeinsame Zeitmoment der Berliner Mitternacht scharf zu reduciren und mit den übrigen Orten zu vergleichen. Wie sich erwarten liess, sind hier die Abweichungen grösser und gehen bis zu einer ganzen Secunde. Auf der andern Seite trifft es sich günstig, dass gerade gleich viel südliche und nördliche Sterne unter den für die Vergleichung nutzbaren Beobachtungen enthalten sind, wodurch in der That auch diese grösseren Abweichungen im Mittel sich fast vollständig ausgleichen. Die Correctionen der Leipziger Beobachtungen (Lg) im Verhältniss zu Dublin (D), Lund (L) und Neuchâtel (N) werden nämlich:

D — Lg	Aug. 30	0″00	S
L — Lg	25	+0.50	N
„	25	−0.98	S
„	28	−0.05	N
N — Lg	25	+0.79	N
„	25	−1.02	S
„	Sept. 6	−0.22	S
„	6	+0.88	N
	Mittel	−0″01.	

Von Aug. 30 musste die Vergleichung des nördlichen Sternes ausgeschlossen werden, da in Dublin eine Verwechslung mit einem noch etwas nördlicheren Sterne stattgefunden zu haben scheint, der mit dem Vergleichstern gleiche Rectascension hat.

Es schien hiernach ferner von Interesse, durch ein ähnliches Verfahren auch die durchschnittliche Abweichung der drei andern Orte, Dublin, Lund und Neuchâtel, von den jedesmal übrig bleibenden Orten zu ermitteln, wobei sich folgende Resultate ergaben:

Dublin.

L — D	Aug. 18	+0″18	S
„	18	−0.22	N
N — D	18	−0.32	S
„	19	−0.53	S
„	29	+0.19	N
Lg — D	30	0.00	S
	Mittel	−0″12	

Lund.

D — L	Aug. 18	−0″18	S
„	18	+0.22	N
N — L	16	−0.04	N
„	17	+0.19	N
„	18	−0.50	S
„	25	+0.29	N
„	25	−0.04	S
Lg — L	25	−0.50	N
„	25	+0.98	S
„	28	+0.05	N
	Mittel	+0″05	

Neuchâtel.

D — N	Aug. 18	+0″32	S
„	19	+0.53	S
„	29	−0.19	N
L — N	16	+0.04	N
„	17	−0.19	N

L — N	Aug. 18	+ 0″50	S
„	25	— 0.29	N
„	25	+ 0.04	S
Lg — N	25	— 0.79	N
„	25	+ 1.02	S
„	Sept. 6	+ 0.22	S
„	6	— 0.88	N
	Mittel	+ 0″03	

In allen 4 Fällen ist also die mittlere Abweichung sehr klein, und um so kleiner, je mehr die Anzahl der Vergleichungen nördlicher Sterne der der südlichen gleich ist. Möge nun diese Uebereinstimmung bis auf wenige Hunderttheile der Secunde in diesen 4 Fällen theilweis eine zufällige sein, immerhin ist es Thatsache, dass die ermittelte Planeten-Parallaxe, wenn successive jedes der vier Observatorien auf der südlichen Halbkugel sich befunden hätte, bis auf diese geringen Differenzen richtig gewesen sein würde. Es scheint unzweifelhaft, dass durch die Verbindung nördlicher und südlicher Sterne die constanten und systematischen Fehler in einem hohen Maasse eliminirt werden, wie dies bei der völligen Unterschiedslosigkeit von Stern und Planet an sich zu erwarten ist: besonders wenn ein Mittel aus mehreren Tagen die Declinations-Differenzen nördlich und südlich nahe einander gleich werden. Was aber die eigentlichen Einstellungen und Pointirungen betrifft, so sind diese bei Declinations-Differenzen, wo man nicht von eiligen Zeit-Schätzungen oder Schwankungen des Uhrwerks abhängig ist, und bei starken Vergrösserungen, an sich selbst sehr genau und können Zehntheile der Secunde bei der Bisection des Sterns sehr sicher wahrgenommen werden. Die kleinen zufälligen Fehler der Pointirung werden daher (unter Anwendung der bei einer derartigen Aufgabe allerdings bis zu einem gewissen Grade erforderlichen besonderen Sorgfalt) sich schon im Mittel aus den 20 oder 40 Einstellungen eines einzigen Abends bis auf wenige Hunderttheile der Secunde eliminiren.

Breslau 1873, Juni 4.

J. G. Galle.

Achte Rotationsperiode.

1871	p	ρ	L	b	
		No. 224.			
Juli 22.52	216.7	335	341.2	—13.0	Gruppe
	229.2	420	348.8	—14.5	

entstand Juli 19/21 südlich angrenzend der am Ostrande Juli 14 (346°; — 5° bis — 13°) beobachteten Protuberanzen.

		No. 222			
Juli 17.491	119.5	832	340.2	—19.2	behoft. Fleck
		No. 223			
Juli 22.52	17.9	302″	327.1	+23°	Gruppe.
	37.3	352	319.0	+23.3	

Am O.R. Juli 15 wurden bedeutende flammige Protuberanzen gesehen, dem Ort der Westgrenze dieser Gruppe entspricht, aber die Gruppe entwickelte sich erst seit Juli 17 in grösserer Ausdehnung und erreichte Juli 22 ihr Maximum.

		No. 225			
Juli 22.52	155.2	346″	319.5	—13.5	Gruppe.
	135.8	414	310.6	—11.3	

Protuberanzen sind beobachtet westlich und östlich von der Gruppe von W.R. Juli 29 (324; —6°) bis (321°; —29°) und am W.R. Juli 30 (309.6; —10°).

		No. 226			
Juli 22.52	160.8	447″	318.2	—20.2	Gruppe.
	134.0	592	299.1	—17.9	

reicht westlich bis an die Juli 29 beobachteten Protuberanzen, während die Mitte der Gruppe sich befindet in der Lücke zwischen den am W.R. Juli 30 bei (309.6; —10°) und (308°; —25°) beobachteten Protuberanzen.

1871	p	ρ	L	b	
		No. 227			
Juli 21.736	81.7	440″	314.2	+11°	grosser be-
26.471	290.1	559	314.2	+11	hofter Flec
29.704	290°	932	314.8	+11	
		No. 228			
Juli 29.704	289.8	901	307.7	+11	kl. Grupp

Oestlich angrenzend sind am O.R. Juli 17 bei 30° von +7° bis +18° Protuberanzen beobachtet. Diese befanden sich zugleich westlich von der folgende Gruppe:

		No. 229			
Juli 21.734	83.3	654″	297.9	+12.7	grosses behaft
26.468	301.8	299	295.5	+12.0	Gebilde
29.704	290.9	821	295.6	+12.2	
Juli 22.52	82.8	650	287.9	+13.2	Ende d. G

Der östliche Theil der Gruppe verschwand b Juli 28 und diesem Orte entsprechend wurden am W. Aug. 1 die höchsten Gebilde einer langen Kette v Protuberanzen (285°; +5° bis 290°; +46°) beobacht

1871	p	ρ	L	b	
		No. 230			
Juli 26.47	356.5	576″	287.9	+37.3	kleiner Fleck

der 4 Tage vorher verschwunden war, bevor die erwähnten Protuberanzen beobachtet wurden, welche am W.R. Aug. 1 auch diesen Ort bedeckten.

		No. 232			
Juli 29.704	314.8	620″	271.9	+26.2	kl. Flecke
	316.7	580	268.3	+25.9	
		No. 231			
Juli 26.47	63.3	690″	235.8	+28.7	kl. Gruppe,

ist nach Juli 24 entstanden nördlich von einer am O.R. Juli 22 bei [237°; +24°] beobachteten bedeutenden Protuberanz.

		No. 233			
Juli 31.49	326.8	218″	221.1	+15°	Gruppe kleiner Flecke
	0°	180	213.9	+13.5	

Juli 29 entstanden, östlich angrenzend den Protuberanzen, welche bei beträchtlicher Höhe am O. R. Juli 23 beobachtet wurden. Die Hauptrichtung der Fleckenreihe wies auf eine Thor-Lücke der Protuberanzen des O.R. Juli 24.

		No. 234			
Juli 31.49	182.7	293″	209.1	−14.3	kl. Fleck
Aug. 1.74	236.6	382	212	−11°	kl. Gruppe,

entstanden Juli 31 südlich von der langen Kette von Protuberanzen, welche sich am O.R. Juli 24 vom Aequator weit nach Norden erstreckte, ferner nördlich von anderen Protuberanzen, O. R. Juli 24 bei 212°; −21° bis −26°.

		No. 235			
Aug. 1.74	32.4	122	192.3	+12.5	Gruppe.
	48.3	283	184.0	+19.2	
7.75	297.4	921	192.0	+15°	
	301.8	880	183.0	+19.2	

Der westliche Theil der Gruppe befand sich am W.R. Aug. 8 in der Lücke zwischen den Protuberanzen, welche südlich bei 192° von −5° bis +5° und nördlich bei 194° von +17° bis +38° beobachtet wurden. Von +17° bis +21° waren erhebliche flammige Protuberanzen.

		No. 236			
Juli 31.49	139.4	556″	182.3	−17°	kl. Gruppe.
		No. 237			
Aug. 1.74	62.3	779	143.8	+34.7	Gruppe
	64.6	855	133.2	+35.3	

noch unbedeutend Juli 31, zahlreicher Aug. 1, darauf vermindert und Aug. 7 verschwunden, aber Aug. 10 neu entstanden:

Aug. 10.46	322°	771″	129.3	+33.6	kl. Gruppe.

Dem Orte des westlichen Theiles der Gruppe entspricht eine schmal aufsteigende Protuberanz am O.R. Juli 29, während eine längere Kette von Protuberanzen sich südlicher befand. Auch Aug. 12 am W.R. waren südlicher bedeutende Protuberanzen.

1871	p	ρ	L	b	
		No. 238			
Aug. 5.72	157.3	412	126.9	−14.9	kl. Fleck,

entstand Aug. 3.5 nördlich von Protuberanzen, welche am O. R. Juli 30 beobachtet waren.

		No. 239			
Aug. 10.452	250.9	593	111.4	−15.0	kl. Fleck,

welchem andere kleinere folgten.

Die Gruppe ist Aug. 10 entstanden, westlich angrenzend den am O.R. Aug. 1 [107°; −15 bis −20°] beobachteten Protuberanzen.

		No. 240			
Aug. 5.719	89.8	673	96.9	+13°	behoft. Fleck
11.465	298.6	498	96.8	+12.6	

Aus 6 Oertern Aug. 3 bis Aug. 11 folgt $\xi = 14.246$.

Am W.R. Aug. 15 waren flammige Protuberanzen bei [101°; +15° bis +19°] westlich von dem Orte des Flecks.

		No. 241	bedeutende Gruppe		
Aug. 9.69	8.6	256″	90.8	+21.6	Anfang
	42.3	186	83.6	+16.1	südlich
	55.0	356	73.8	+22.4	Ende

Die Gruppe reichte Aug. 7 östlich nur bis 75°, so dass diesem Orte genau angrenzten die in jener Breite am O.R. Aug. 3 beobachteten Protuberanzen. Durch die östliche Erweiterung der Gruppe wurde Aug. 9 der Ort jener früheren Protuberanzen bedeckt.

		No. 242			
Aug. 9.684	76.2	482″	60.9	+19.2	behofter
15.473	306.7	693	58.4	+19.3	Fleck,

Aus 6 Oertern Aug. 9 bis Aug. 18 und 2 Oertern Sept. 6 und 8 (No. 274) fogt $\xi = 13.8787$.

Der Ort des behoften Flecks weist hin auf eine Lücke zwischen Protuberanzen, welche am O.R. Aug. 5 nördlich von +20° und südlich von +8° beobachtet wurden. Die ersteren sind vorher an derselben Stelle am W.R. Juli 23 gefunden worden.

		No. 243			
Aug. 11.473	165.6	551″	47.3	−24.4	kl. Fleck.

Aus Juli 21, 22, Aug. 10, 11 für 218 und 243 folgt $\xi = 14.164$.

		No. 244			
Aug. 7.75	78.2	897	43.4	+25.8	kl. Fleck.
		No. 249			
Aug. 20.688	274.8	892	13°	− 9.8	Gruppe

an der Südgrenze von Protuberanzen entstanden, welche am O.R. Aug. 8 beobachtet wurden.

Neunte Rotationsperiode 1871.

1871	p	ρ	L	b	
		No. 245			
Aug. 11.46	86.8	889″	355.2	+19°	Gruppe.
20.69	303.5	805	1.6	+16.7	desgl.
	311.1	729	352.3	+21.9	

östlich von Protuberanzen des O.R. Aug. 8.

		No. 246			
Apr. 11.467	119.3	929	349.3	—13.2	Kern im westlichen Theil der Gruppe,
Aug. 14.450	142.8	553″	356.1	—14.8	entstandene westliche Neubildung,
Aug. 20.69	265.5	802″	359.2	—14.8	abermals eine westlichere Neubildung entstanden.

Flammige Protuberanzen wurden am O.R. Aug. 9 bei 359° von —12° bis —20° beobachtet, damals entfernt westlich von der Gruppe. Indem die westlichen Neubildungen später bis zum Orte jener Protuberanzen fortrückten, ist anzunehmen, dass inzwischen eine Erschöpfung der früheren Protuberanzen stattgefunden hatte.

In die Mitte der Gruppe No. 246 erstreckten sich von Süden her am O.R. Aug. 10 flammige Protuberanzen [346°; —14.5 bis —18.3], welche einem Aug. 11 beobachteten breiten und hellen Canale entsprachen. Derselbe war Aug. 12 theilweise mit Flecken besetzt, aber Aug. 14 wieder fleckenfrei. Darauf erfolgte vollständige Umänderung der Gruppe mit mehrfachem Wechsel in der Lage der hellen Canäle.

Aug. 18.46	217.6	358	340.1	—14.0	östlich. Theil
	208.8	447	338.1	—20.9	der Gruppe.
		No. 253			
Aug. 20.69	315.5	643	343.9	+23.4	kl. Gruppe
	318.1	592	339.1	+23.6	
		No. 248 und No. 254			
Aug. 17.75	104°	262	325.8	+ 7°	Gruppe,

war Aug. 19 verschwunden, darauf neu entstanden:

Aug. 26.69	288.3	385	327.0	+ 6.2	Gruppe.
	288.4	332	323.6	+ 6.4	
		No. 247			
Aug. 14.453	127.6	851	325.8	—16.2	behofter
	239.6	496	323.9	—16.7	Fleck

aus 4 Oertern Aug. 14 bis Aug. 20 folgt $\xi = 13.949$.

Nach Aug. 20 trat eine Theilung des Flecks ein, in deren Folge wie gewöhnlich der westliche Theil beträchtlich nach Westen rückte:

1871	p	ρ	L	b	
Aug. 22.690	262.5	767″	325.1	—16.3	d. w. beh. Fl.,

der östliche Theil war nur klein und ohne Hof.

		No. 247a seit Aug. 17 gebildet.			
Aug. 18.464	177.7	310″	326.0	—11.0	kl. beh. Fleck
19.443	219.0	309	326.2	—10.6	
		No. 250			
Aug. 18.464	105.9	507	300.3	+11.6	
	90.0	422	306.5	+13.5	Gruppe,
	104.5	416	306.3	+ 7.0	

entsprechend der Lücke zwischen den am W.R. Aug. 27 beobachteten Protuberanzen [300°; + 4°] und [302°; + 15° etc.].

		No. 251			
Aug. 20.70	184.8	471	295.7	—22.0	Gruppe,
	177.0	499	291.0	—22.7	

vermindert Aug. 22, Fackeln Aug. 26; Protuberanzen W. R. Aug. 27.

		No. 252			
Aug. 19.450	126.8	498	290°	— 4.4	kl. Fleck,
20.696	149.5	273			

einer Lücke in den Protuberanzen des O.R. Aug. 15 und W.R. Aug. 28 entsprechend.

		No. 255			
Aug. 20.70	149″	765	260°	—27°	Gruppe
	143.3	790	255	—24.4	
	26.502	241.9	691″	258.6	—26.7 kl. Fleck

verschwunden Aug. 27; flammige Chromosphäre W. R. Aug. 30.

		No. 256			
Aug. 22.70	102.5	688	229.5	+ 9.0	kl. Fleck
		No. 258			
Aug. 22.70	135.4	884	213°	—22°	kl. Fleck,
	26.50	174.4	466	213	—19.5 kl. Gruppe.
		No. 257			
Aug. 22.687	100.2	844″	213.2	+10.5	beh. Fleck;
	31.432	297.7	751	212.3	+ 9.5

darauf Zweitheilung des Kerns.

Aus 5 Oertern Aug. 22 bis 31 folgt $\xi = 14.217$.

		No. 259			
Aug. 22.70	98.4	940″	193.9	+11.1	kl. Fleck,
	31.43	305.5	601	198.9	+14.4 desgl.

Lücke in den Protuberanzen am W.R. Sept. 4.

		No. 260			
Aug. 29.69	27.5	219″	181.5	+20.0	Gruppe
	54.6	306	172.0	+22.2	
Sept. 4.72	311.4	906	176°	+20.6	kl. Fleck.

Am O.R. Aug. 22 Protuberanzen westlich, am W.R. Sept. 5 Protuberanzen südlich von dem Orte der Gruppe.

1871	p	ρ	L	b	
		No. 261			
Sept. 1.48	335.7	498	170.9	+27.7	kl. Gruppe.

Nur Fackeln Sept. 4; bedeutendere Protuberanzen entfernt nördlich und südlich am W.R. Sept. 6.

		No. 268			
Sept. 2.48	339.6	526	158°	+30.5	kl. Fleck
	345.8	505	154	+31.8	desgl.
4.72	326.4	758	153°	+31.2	desgl.
		No. 262			
Sept. 1.48	309.4	312	164.6	+12.4	Gruppe
	332.7	224	156.5	+15.7	

verschwunden Sept. 4; bedeutende Protuberanzen am W.R. Sept. 7.

		No. 264			
Aug. 30.695	170.3	400	157.1	—14.4	kl. Fleck
		No. 263			
Aug. 29.688	153.2	656	150.7	—22.5	behof. Fleck,
Sept. 4.717	257.8	769	149.0	—22.1	

Aus 6 Oertern Aug. 29 bis Sept. 4 folgt ξ 13.944.

Am W.R. Sept. 7 Vormittags der obere Zug einer bogenförmigen Protuberanz parallel der Oberfläche, Nachmittags die Spitze herabgesenkt. Dadurch war über dem Orte des bis Sept. 4 sichtbaren Flecks ein grosser Bogen vollständig hergestellt.

		No. 269			
Sept. 4.72	272.8	682	145.9	— 8.5	kl. Fleck.
		No. 265			
Sept. 2.48	228.0	240	139.1	— 6.0	Gruppe,
	202.5	216	133	— 6.2	

östlich vom Orte der Gruppe Protuberanzen am W.R. Sept. 9.

		No. 266			
Sept. 1.48	108.6	398″	121.6	+ 7.4	kl. Fleck
2.48	114.0	162	123°	+ 7.0	desgl.

1871	p	ρ	L	b	
		No. 270			
Sept. 4.72	222.7	361″	111.0	—13.8	kl. Fleck.
		No. 267			
Aug. 31.435	88.4	726	111.0	+21.6	Fleck,

entsprechend einer Lücke der Protuberanzen am W.R. Sept. 11.

		No. 271 und 272.			
Sept. 2.48	105.3	720	83.4	+ 9.2	kl. Fleck
11.48	304.7	899	84.2	+13.0	desgl.
2.48	93.8	763	79.5	+18.2	desgl.
		No. 273			
Sept. 4.72	144.8	757	57.6	—20.6	Gruppe.
	141.0	818	50.0	—20.4	

Protuberanzen südwestlich vom Anfange der Gruppe am O.R. Sept. 1, ferner östlich vom Ende der Gruppe am O.R. Sept. 2.

		No. 274			
Sept. 6.697	84.4	458	50.1	+19.2	kl. Fl. = 242.
8.676	29.9	205	48.8	+19.2	
		No. 281			
Sept. 12.62	300.3	661	41°	+ 9.7	kl. Fleck

östlich Protuberanzen am W.R. Sept. 16 [38°; +10°].

		No. 275			
Sept. 6.70	104.3	797	19.6	+10.6	Gruppe kleiner Flecke
	103.4	855	12.5	+11.2	
11.47	311.4	229	26.7	+11.0	desgl.
	331.8	83	17.2	+10.0	
15.473	303.6	885	28.2	+11.3	neu gebildeter behofter Fleck.

Nahe dem Orte desselben am W.R. Sept. 17 flammige Chromosphäre.

Anclam 1873, April 30.

Prof. *Spoerer*.

Observations of various Minor Planets, made at the Litchfield Observatory of Hamilton College.

The observations are corrected for refraction where of any account. The filar micrometer with illuminated wires, power 270, was used, with the exception of a few cases, where a ringmicrometer was recurred to.

1) Fortuna (19)

	H. C. m. t.	Planet — Star $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	No. of Comp.	Apparent α	δ	log (p″△) in α	in δ	Comp. Star
1871 Sept. 2	8h 31m 9s	+ 26s.31	+ 58″5	5	21h 13m 27s.44	—13° 30′ 42″4	0.510n	0.860	a
3	8 38 35	+ 25.95	+ 27.0	5	21 12 45.31	—13 34 45.7	0.467n	0.862	b

2) Melete (56)

1872 Jan. 8	11 36 20	— 7.00	+ 47.6	10	8 14 49.38	+ 8 32 54.3	0.386n	0.708	a
17	10 46 33	+ 6.06	+ 46.4	10	8 6 51.40	+ 8 56 23.9	0.416n	0.704	b

	H. Coll. m. t.	Planet — Star △α	△δ	No. of Comp.	Apparent α	Apparent δ	log (p″△) in α	log (p″△) in δ	Comp. Star
			3) Echo (60)						
1871 Sept. 2	9h 9m36s	— 29s.10	+ 5″6	10	22h19m31s.4	— 6°46′ 38″	0.580n	0.823	a
3	9 28 56	+ 56.97	—1 50.1	10	18 36.26	6 53 3[illegible].4	0.516n	0.827	b
5	9 29 55	—1 53.62	—1 24.3	10	22 16 47.91	— 7 6 37.5	0.476n	0.829	c
			4) Feronia (72)						
1872 July 24	11 1 37	+3 1.19	+ 11.2	10	21 30 38.34	— 3 58 33.8	0.565n	0.808	a
Aug. 5	10 51 20	— 53.81	— 52.4	10	21 2.62	4 43 50.9	0.404n	0.816	b
6	11 42 52	—2 22.50	—2 29.6	10	20 8.22	4 49 15.3	9.975n	0.819	c
7	10 45 37	+1 16.16	—1 16.2	10	19 17.65	4 54 20.4	0.376n	0.818	d
17	10 54 43	— 3 72	—1 46.1	10	21 10 39.90	— 5 55 37.7	9.914n	0.827	e
			5) Terpsichore (81)						
1872 May 13	13 3 58	+ 52.25	—2 27.4	2	14 49 8.03	—24 47 36.0	0.500	0.902	a
			6) Aegina (91)						
1872 Feb. 29	11 32 19	— 18.98	+ 59.1	10	10 11 27.30	+13 26 57.3	8.769n	0.642	a
Mar. 2	9 35 18	— 20.69	+1 14.3	20	10 9 45.57	+13 34 16.0	9.492n	0.657	b
			7) Miriam (102)						
1872 July 15	15 1 52	+1 24.87	— 6.6	12r	20 9 44.82	—10 27 25.5	0.608	0.840	a
17	13 19 5	— 49.11	+2 23.2	10	8 8.16	30 9.2	0.209	0.853	b
19	14 32 38	—2 34.24	—1 2.9	10	6 23.06	33 35.0	0.581	0.842	b
22	10 28 3	+2 25.00	+1 45.8	10	3 56.23	39 10.1	0.412n	0.850	c
24	9 49 11	+ 18.56	—1 33.7	10	20 2 12.67	—10 43 40.7	0.524n	0.846	d
			8) Felicitas (109)						
1871 Apr. 7	9 16 20	—3 5.95	+ 36.9	10	12 4 28.30	— 0 53 15.9	0.460n	0.790	a
8	9 26 38	—2 50.27	—1 13.6	10	12 3 39.02	— 0 49 56.7	0.396n	0.790	b
			9) Ate (111)						
1872 Mar. 12	9 36 59	— 28.31	+ 18.2	10	5 0 43.74	+24 55 28.5	0.796	0.616	a
29	8 45 6	+ 11.34	— 7.9	10	26 42.62	49 47.6	0.783	0.605	b
Apr. 4	8 59 7	— 53.13	+1 22.1	10	5 36 44.85	+24 45 43.9	0.812	0.636	c
			10) Cassandra (114)						
1872 Oct. 29	12 59 40	—1 14.43	+ 4.1	10	2 50 18.18	+ 9 41 44.2	0.110	0.691	a
30	12 47 56	— 12.42	— 12.8	11	49 26.17	36 30.0	0.038	0.691	b
Nov. 3	12 34 26	—1 40.65	+ 26.1	6	2 45 54.59	+ 9 15 41.1	0.108	0.695	c
			11) (115)						
1871 Aug. 17	9 43 57	+4 47.80	+ 27.8	3	21 8 36.89	—12 14 30.3	0.454n	0.857	a
			12) (119)						
1872 Apr. 6	10 8 16	— 24.96	—3 34.1	2	13 21 21.08	— 9 8 27.8	0.552n	0.837	a
24	9 5 51	+ 0.98	— 27.0	9	13 6 49.3	— 7 4 27	0.474n	0.829	b
			13) Lachesis (120)						
1872 Apr. 16	13 37 29	— 11.02	+1 26.0	12r	11 56 52.42	— 4 44 39.1	0.707	0.806	a
17	11 7 16	—2 33.94	+1 20.8	10	56 20.96	42 15.8	0.210	0.818	b
19	11 52 8	+1 39.86	—1 54.2	10	55 13.69	37 1.6	0.486	0.814	c
24	8 24 8	+1 31.03	+1 39.3	10	52 48.77	25 57.0	0.325n	0.815	d
25	9 20 28	—1 44.28	+ 45.5	6	11 52 21.99	— 4 23 47.6	9.612n	0.816	e
			14) (128)						
1872 Dec. 7	7 43 29	+ 31.39	+ 56.1	10	4 9 57.10	+19 38 44.8	0.723n	0.633	a
8	10 48 46	— 31.68	+1 26.3	10	8 54.12	39 15.1	9.347n	0.546	a
17	7 26 20	— 4.60	—5 32.5	5	4 1 26.9	+19 45 36	0.666n	0.609	b

Mean places, for the beginning of the resp. year, adopted in the reductions:

1) a	21h	12m	58s.78	—13°	31′	51″.2	W. 21h 258
b		12	17.00		35	23.0	Schj. 8613 [= W. 21h 239 and Cambridge Obs. 1849 *)]
2) a	8	14	56.04	+ 8	32	5.7	Arg. + 8°.2036
b		6	46.85		55	37.5	Dm. + 8°.2002; det. by 5 fil. micr. comp. with
		2	26.22		55	58.6	W. 7h 1812
3) a	22	19	58	— 6	46	55	6m; undetermined
b		17	36.94		51	49.5	W. 12h 344 (Lam. 4565)
c		18	39.16	— 7	5	26.6	W. 22h 373 (Lam. 4567)
4) a	21	27	35.07	— 3	58	37.8	Schj. 8737 (L.L. 41959—62; W. 21h 624)
b		21	54.16	4	43	6.9	W. 21h 481
c		22	28.45		46	54.3	W. 21h 496 (Lam. 4283)
d		17	59.20		53	12.7	Berlin Mes. C., A. N. No. 1712 (W. 21h 287; Lam. 4256)
e		10	41.26	5	54	0.6	Mean of
			41.49		54	0.0	W. 21h 205
			41.14		53	59.7	R. 9078, and
			41.15		54	2.2	Lam. 4256
5) a	14	48	14.36	—24	45	0.2	11m; det. by comp. with
		56	34.87		46	37.6	20γ Librae, Greenw. New. 7 y. Cat. for 1864
6) a	10	11	45.43	+13	26	1.4	Schj. 3774 [L.L. 19996; W. 10h 176**)]
b		10	5.42		33	4.9	(W. 10h 141; R. 3118) Mean of
			5.42			5.7	Schj. 3762 and
			5.41			4.6	Berlin Mer. C., A. N. No. 1637
7) a	20	8	17.80	—10	27	22.9	11m; det. by 4 fil. micr. comp. with
		1	31.25		25	51.6	Mean of Schj. 7826, Radcliff. Cat. II. 1940 and Berlin A. N. No. 1637
b		8	55.10		32	36.6	9m; det. by 4 fil. micr. comp. with
		14	30.46		32	54.4	W. 20h 329
c		1	29.00		41	0.1	(W. 19h 1516) Mean of Schj. 7825 and Berl. A. N. No. 1637
d		1	51.86		42	11.5	(W. 19h 1528) Det. by 5 fil. micr. comp. with preceding.
8) a	12	7	33.32	— 0	52	32.9	(W. 12h 93) Mer. det. at Cambridge, Mass. (MS.)
b		6	28.36		48	37.0	Arg. 0°.2547
9) a	5	1	12.68	+24	55	7.7	11m; det. by 3 fil. micr. comp. with
		2	53.83		59	9.7	W_2. 5h 1—4.
b		26	32.08		49	52.2	Dm. + 24°.860; det. by 2 comp. with.
		36	45.73		51	24.3	W_2. 5h 1165—6
c		37	38.82		44	18.9	Dm. + 24°.947; det. by 3 comp. each with prec. and with
		37	19.28		37	33.6	W_2. 5h 1192
10) a	2	51	29.73	+ 9	41	23.7	Schj. 836 (= W. 2h 880)
b		49	35.71		36	26.4	Mean of
			35.82			25.7	W. 2h 848 and
			35.60			27.1	R_2. 1507
c		47	32.31		14	58.5	Schj. 813 (= W. 2h 805)
11) a	21	3	46.83	—12	15	8.2	W. 21h 26
12) a	13	21	45.03	— 9	4	47.3	W. 13h 326
b		6	48	7	3	45	undetermined
13) a	11	57	2.52	— 4	45	58.2	Schj. 4348 (LL. 22656; W. 11h 960; Lam. 1283)
b		58	53.98		43	29.6	10m5; det. by 5 fil. micr. comp. with
		57	2.52		45	58.2	Schj. 4348 (W. 11h 960)

*) The AR. of this star in the Cambridge Obs. for 1849 seems to be 1s too small.
**) W. 10h 176 Declination is 1′ too great.

c	11h	53m	32s.91	— 4° 35′	0″5	10m; det. by 4 comp. with.
		56	26.62	33	9.2	LL. 21646
d	11	51	16.88	27	29.4	10m; det. by 5 filar microm. comp. with mean of
		48	53.45	25	19.3	W. 11h 825 and
			53.83		17.5	Lam. 1251
e		54	5.40	24	26.3	Mean of
		54	5.50	24	25.2	Lam. 1275 and
			5.30		27.4	obtained by 3 comp. with W. 11h 825
14) a	4	9	22.27	+19 37	36.0	Mean of
			22.22		37.0	W_2. 4h 150 and
			22.33		35.0	R_2. 2200
b		1	28	50	55	(Dm. +19°.671) undetermined.

The following estimates of magnitudes were noted:

Melete, 1872 Jan. 8	12m7	(with fine sky)
Echo, 1871 Sept. 3	11.2	(sky good)
Feronia, 1872 Aug. 17	11.0	(sky fine)
Aegina, 1872 Feb. 29	11.5	(sky pretty good)
Miriam, 1872 July 15	11.2	
„ 24	11.2	(stars blurring)
Felicitas, 1871 April 7	13	(hazy)
Ate, 1872 Mar. 12	11.8	
„ 29	12 0	(a little hazy)
Apr. 4	12.0	(clear and fine)
Cassandra, 1872 Oct. 29	11.3	
„ 30	11.0	
(119) „ 1872 Apr. 24	11.5	
(120) „ 1872 Apr. 16	11.6	
„ 17	11.5	
„ 24	11.7	
(128) „ 1872 Dec. 7	10	
17	10.2	

C. H. F. Peters.

Beobachtung der Sonnen-Finsterniss am 26. Mai in Lübeck.

Der Anfang erfolgte hier um
0h 50m 4s Sternzeit = Mai 25 20h 34m 15s mittl. Lüb. Zeit,
das Ende um
2h 32m 29s Sternzeit = 22h 16m 23s mittl. Lübecker Zeit.

Die Beobachtung wurde mittelst des 4füssigen Frauenhofer'schen Refractors mit 70maliger Vergrösserung gemacht.

Beim Anfange war die Sonne mit Federwolke umgeben und daher die Beobachtungszeit vielleicht u 1—2 Secunden unsicher. Das Ende der Finsterni aber bei klarer Luft sehr genau beobachtet.

Lübeck, den 22. Juni 1873.

Ed. Thiel.

Elemente des Watson'schen Planeten (128).

Aus den Beobachtungen Ann Arbor Nov. 25, Marseille Dec. 4 und Dec. 12 habe ich folgende Elemente des Planeten (128) berechnet:

Epoche: Nov. 25.0 mittl. Berl. Zt.

$M = 62°39'\ 10''0$
$\pi = 349\ 22\ 42.2$
$\Omega = 75\ 12\ 46.2$ m. Aequin. 1872.0
$i = 7\ 30\ 39.6$
$\varphi = 7°13'\ 17''2$
$\mu = 764''990$
$\log a = 0.444234$

Bei Darstellung der mittleren Beobachtung erg sich im Sinne (Beob. — Rechng.)

$d\lambda = +3''.7$
$d\beta = -3''.5$

Kiel 1873, Juni 27. *Heinr. Richter.*

Inhalt:

(Zu No. 1948): Ueber die Beobachtungen kleiner Planeten zu einer Bestimmung des Werthes der Sonnen-Parallaxe. Von Prof. *J. G. Ga* 49. — Achte und neunte Rotations-Periode. Von Prof. *Spoerer.* 51. — Observations of various Minor Planets, made at the Litchf Observatory of Hamilton College. Von Prof. *C. H. F. Peters.* 57. — Beobachtung der Sonnenfinsterniss am 26. Mai in Lübe Von Director *Ed. Thiel.* 63. — Elemente des Watson'schen Planeten (128). Von Herrn *Heinr. Richter.* 63.

Kiel 1873. Juli 5.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

GODL:LI
PERIODIS

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 82. **No. 1949.** 5.

Photographie südlicher Sterngruppen.

Von *Carl Schultz Sellack*, gegenwärtig Professor der Physik an der Universität Cordoba in Südamerika.

Im vorigen Jahre ging ich auf Veranlassung von Herrn *Rutherford* in New-York und auf Kosten einiger nordamerikanischer Herren nach Cordoba, um auf der Argentinischen Nationalen Sternwarte Photographien südlicher Sterngruppen auszuführen, in derselben Weise wie Herr *Rutherford* in New-York mit so grossem Erfolg früher gethan hat. Die Methode des Herrn *Rutherford* besteht darin, dass das Fernrohr, welches durch ein gutes Uhrwerk gedreht wird, nach einer Exposition der photographischen Platte von mehreren Minuten in Rectascension ein wenig verschoben wird, und eine zweite gleiche Exposition in dieser Stellung gemacht wird; darauf wird bei feststehendem Instrument die Exposition fortgesetzt, so dass das Bild des centralen Sternes, welches sich alsdann bewegt, eine Fährte hinterlässt. Die Verdoppelung des Bildes des Sternes erleichtert das Identificiren auf der Platte und die Unterscheidung des Bildpunktes von Flecken, die von Verunreinigungen der Platte herrühren; die Fährte (trail) dient zur Fixirung der Anfangsrichtung der Positionswinkel auf der Platte. Statt der Fährte habe ich, wenn eine solche wegen Lichtschwäche des centralen Sternes nicht erhalten werden konnte, eine dritte Exposition gemacht, indem das Instrument nach einem Stillstande von einigen Minuten wieder in Gang gesetzt wurde.

Der von Herrn *Rutherford* früher benutzte, für photographische Strahlen achromatisirte Refractor von etwa 0.28 m. Oeffnung und 4 m. Brennweite, jetzt Eigenthum der Sternwarte von Cordoba, sollte für die Arbeiten dienen. Bei meiner Ankunft in Cordoba fand ich denselben, welcher seit langer Zeit verpackt in Cordoba gestanden hatte, zerbrochen; die Flintglaslinse war nahe der Mitte durch einen ziemlich geraden Bruch in zwei Stücke getheilt. Der für optische Zwecke bestimmte Refractor von gleichen Dimensionen, den die Sternwarte besitzt, zeigte sich für Photographie ungefügend. Bei Benutzung nur einer Hälfte der zerbrochenen Flintglaslinse wäre die Lichtstärke für den beabsichtigten Zweck zu sehr geschwächt worden. Es schien also nothwendig, die beiden Stücke der Linse wieder zusammenzufügen.

Durch einen Uhrmacher in Cordoba liess ich folgenden Apparat construiren: Auf den Umkreis der beiden Linsensegmente, an den Ecken des Bruches und in der Mitte wurden je drei kleine Metallklammern gesetzt; durch je eine Zug- und eine Anschlagschraube, welche in kleine Metallstücke eingesetzt sind, die an der Messingfassung befestigt sind, konnten diese Klammern und mit ihnen die Linsenstücke in der Fassung gehoben und gesenkt werden. Eine geringe Verschiebung der Linsenstücke in der Fläche der Linse konnte durch kleine Metallkeile geschehen, vermöge des Spielraumes, den die Fassung der Linse bietet.

Die Adjustirung der Linsenstücke wurde, da das Bild für mittlere sichtbare Strahlen nicht scharf ist und auch Beobachtung durch ein blaues Glas nicht genügte, nur vermöge wiederholten Photographirens von Sternen bewirkt, und die Linse musste behufs Correction jedesmal aus dem Telescop herausgenommen werden. Das Bild des Sternes wurde nicht nur im Focus aufgenommen, sondern auch in verschiedenen Entfernungen von demselben, so dass ein Bild des Querschnittes des convergirenden Lichtbündels erhalten wurde; Form und Lichtvertheilung desselben gestattete auf den Zustand der Theile der Linse zu schliessen. Eine Verschiebung der beiden Linsenstücke in der Fläche der Linse erzeugt Doppelbilder, ähnlich wie beim Heliometer, nur dass in diesem Falle die Concavlinse allein wirksam ist; Drehung um die Bruchkante wirkt ähnlich. Das gleichförmige Aneinanderschliessen der Theile parallel und senkrecht zur Bruchfläche hatte wegen der windschiefen Krümmung derselben Schwierigkeiten; es wurden leicht locale Spannungen und Krümmungsänderungen erzeugt, welche Verzerrung des Bildes und Focusände-

rung eines Theiles der Linse zur Folge haben. Nach langen sehr mühevollen Versuchen gelang eine unter den Umständen genügende Einstellung.

Von Sternen erster und zweiter Grösse giebt die Linse bei kurzen Expositionen ein scharfes, nahe kreisrundes photographisches Bildchen, und gestattet eine Focuseinstellung bis auf 0.2 mm. In ihrem früheren unversehrten Zustande gab die Linse Herrn *Rutherford* bei stillstehendem Fernrohr eine Fährte (trail) auf der photographischen Platte von Sternen dritter bis vierter Grösse, z. B. von mehreren Sternen in der Pleiadengruppe. Diese Schärfe scheint das Bild der zerbrochenen Linse nicht mehr zu haben; von Sternen unter der dritten Grösse geben nur die langsamer sich bewegenden eine Fährte. Bei Expositionen von 8 Minuten geben jetzt Sterne 9. Grösse von weissem Licht einen photographischen Eindruck. Dieses Resultat scheint auch bei dem früheren Zustande der Linse nicht übertroffen worden zu sein.

Die grösste Schwierigkeit bei der Photographie der Sterne ist die Aufgabe, das Bild auf der Platte während einer langen Exposition stationär zu machen. Das Feststehen des Bildes ist durchaus nothwendig, um kreisförmige Bilder zu erhalten; das Auge kann mit der für die Messung erforderlichen Schärfe nur den Mittelpunkt eines kreisförmigen nicht den eines elliptisch verlängerten Bildes auffassen. Bei vollkommen gleichmässigem Gang der treibenden Uhr wird aber die Stetigkeit des Bildes beeinträchtigt durch die Lichtbrechung in der Atmosphäre, sowohl durch die durch Ungleichförmigkeit der Atmosphäre bedingten Schwankungen als durch die von der Zenithdistanz abhängige Zunahme der Brechung.

Die mit der Expositionszeit zunehmende kreisförmige Ausbreitung des photographischen Bildes von Sternen wird hauptsächlich durch die schwankende funkelnde Bewegung erzeugt, nicht durch Unschärfe des Focus, da die Grösse der Ausbreitung wechselnd ist. *Bond* hat gefunden*), dass die Zunahme des Flächeninhaltes des Bildes der Zeit nahe proportional ist. Daraus folgt, dass die funkelnde Bewegung des Bildes dieselbe Lichtvertheilung bewirkt, wie transversale Schwingungen um die Mittellage nach allen Azimuthen mit gleichförmiger Geschwindigkeit. Wenn der Zustand der Atmosphäre eine starke funkelnde Bewegung erzeugt, so werden die Bilder heller Sterne bei langer Exposition sehr gross, und von lichtschwachen wird gar kein Eindruck erhalten. Bei grossen Zenithdistanzen kommt zu diesem Uebelstande noch die starke Absorption der chemischen Strahlen durch die Atmosphäre.

Die Zunahme der von der Zenithdistanz abhängigen Refraction ist für die Expositionszeit von 8 Minuten für Intervalle von 2° Stundenwinkel und für Declinationen von +20° bis −80° in der folgenden Tabelle berechnet, in Rectascension und Declination, für Cordoba, Südbreite 31° 15′ 30″ bei 20° Thermometer und 725 mm. Barometerstand.

Differenzen der Refraction.

Intervall.	+20°		+10°		0°		−10°		−20°		−30°		−40°		−50°		−60°		−80°	
d. St. W.	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ
0°— 2°	0″00	0″09	0″00	0″07	0″00	0″07	0″00	0″08	0″02	0″13	0″58	0″48	0″02	0″14	0″00	00″7	0″00	0″03	0″00	0″0
7°— 9°	0.11	0.67	0.11	0.57	0.14	0.56	0.23	0.62	0.51	0.77	1.54	0.34	0.63	0.68	0.17	0.39	0.08	0.28	0.02	0.1
13°—15°	0.34	1.18	0.33	0.97	0.38	0.90	0.55	0.93	0.97	0.92	1.61	0.29	1.08	0.64	0.46	0.62	0.22	0.45	0.05	0.1
28°—30°	1.51	2.63	1.30	1.95	1.29	1.58	1.23	1.50	1.69	0.94	1.88	0.36	1.65	0.29	1.17	0.63	0.74	0.66	0.23	0.3
43°—45°					2.75	2.37	2.33	2.01	2.50	1.17	2.39	0.59	2.19	0.04	1.79	0.38	1.32	0.57	0.48	0.4

Nur der Antheil der Refraction in Rectascension kann für Intervalle von 8ᵐ, durch Verzögerung der Uhr um den mittleren Werth innerhalb der gegebenen Grenzen (mit Ausnahme der Zenithalsterne nahe d Culmination) auf weniger als 0″1 beschränkt werde Die Uhrcorrectionen sind pro Stunde:

Intervall. d. St. W.	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−80°
	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s
0°— 2°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.23	0.01	0.00	0.00	0.00
7°— 9°	0.06	0.07	0.07	0.12	0.27	0.89	0.41	0.13	0.08	0.06
13°—15°	0.18	0.17	0.19	0.28	0.52	0.93	0.70	0.36	0.22	0.15
28°—30°	0.80	0.66	0.64	0.63	0.90	1.08	1.08	0.91	0.74	0.66
43°—45°			1.37	1.18	1.33	1.38	1.43	1.39	1.32	1.38

*) Astron. Nachr. Bd. 49, S. 83.

Der Antheil der Refraction in Declination lässt sich nicht beseitigen. Es ergiebt sich aber, dass für alle Sterne zwischen $+20^{0}$ und -80^{0} Declination eine Doppelexposition von je 8 Minuten gemacht werden kann, bei welcher die Verschiebung des Bildes des centralen Sternes weniger als 0″.2 beträgt, 0.004 mm. auf der photographischen Platte entsprechend. Die Bildfläche umfasst zwar einen Kreis von 80′ Durchmesser, die Bewegung der Randsterne ist indessen von der des centralen Sternes stets um weniger als 0″1 verschieden. Die günstige Zeit für die photographische Aufnahme ist für die nördlich culminirenden Sterne: nahe der Culmination, für die nahe dem Zenith culminirenden: in einiger Entfernung von der Culmination; für die südlich culminirenden: nahe der Culmination oder bei grösserem Stundenwinkel, wenn der parallactische Winkel sich dem Rechten nähert.

Unter den höchst ungünstigen Umständen, mit einer zerbrochenen Linse und einem Uhrwerk arbeitend, welches sich nicht mit der erforderlichen Feinheit regiliren lässt, sind die Resultate des Unternehmens weit hinter den ursprünglichen Erwartungen zurückgeblieben. Die Objecte des südlichen Himmels sind zahlreich und ausgezeichnet. Ich habe mehr als zwanzig Sternhaufen ausgewählt und photographirt, die meisten in Argo, einige in Canis major und Scorpio. Der Haufe nahe x Carinae Argus gab in der günstigsten Nacht 123 Sterne auf der photographischen Platte; die Pleiaden, die reichste nördliche Gruppe, gab Herrn *Rutterford* nur 45 Sterne. Die Gruppen nahe η Argus und Lac. 4375 Argus haben nahe 60 Sterne; vier andere Haufen, t_2 Carinae, Lac. 4145 und Lac. 3134 Argus, Lac. 7478 Scorpionis über 40 Sterne, im Ganzen sind 27 Sternhaufen mit etwa 800 Sternen photographirt worden.

Die Messung und Bearbeitung der gewonnenen Platten ist Herrn *Gould* vorbehalten worden.

Die Argentinische Regierung ist im Begriff, für die Sternwarte eine neue photographische Linse anzuschaffen und hat mich zur Fortsetzung der Arbeiten mit dieser Linse aufgefordert.

Cordoba, 8. März 1873.

Ein thermographischer Versuch an der Sonne.

Die Bedeutung, welche eine unumstösslich richtige Beantwortung der Frage: „Zeigen die Sonnenflecken eine von der sie umgebenden Sonnenoberfläche nachweisbar verschiedene Wärmeausstrahlung?“ für die Erklärung der Vorgänge auf der Sonne hat, veranlasste mich, nach einer Methode zu suchen, mit Hülfe welcher es gelingen könnte, das Problem leichter und sicherer zu lösen, als es auf dem gewöhnlichen thermo-elektrischen Wege möglich ist. In Folge dessen verfiel ich auf die Verwendbarkeit einiger chemischer Verbindungen, von denen bekannt ist, dass sie durch geringe Wärme eine sichtbare Veränderung ihrer chemischen Constitution oder Molekularbeschaffenheit erleiden. Von diesen Verbindungen wurde das Cobaltchlorid[1]) zu den ersten Versuchen deshalb gewählt, weil es am leichtesten zu beschaffen war; später stellte es sich heraus, dass dieses Salz überhaupt vor mehreren anderen zu diesem Zwecke verwendbaren Stoffen den Vorzug verdiene.

Obgleich die bisherigen Versuche mich nicht berechtigen, obige Frage definitiv zu beantworten, will ich nicht verfehlen das Resultat derselben, sowie die Art und Weise der Ausführung kurz mitzutheilen, hoffend, dass vielleicht auch von anderer Seite das einfache Verfahren beim Erscheinen eines grösseren Sonnenflecks probirt werde.

Möglichst feinköriniges weisses Papier wurde zu vorliegendem Zwecke auf einer Lösung von 1 Theil krystallisirtem Cobaldchlorid in 5 Theilen Wasser 4 Minuten schwimmen gelassen, an der Luft getrocknet und dieses so präparirte schwach röthliche Papier auf einen Rahmen gespannt, der im Brennpunkte des hiesigen 11zölligen Refractors befestigt werden konnte. Nach Einstellung der Sonne, Ingangsetzung des Uhrwerkes wurde das Papier bei voller Objectivöffnung den Strahlen der Sonne ausgesetzt. Die Exposition musste bis auf ca. 2 Minuten ausgedehnt werden, nach dieser Zeit aber war durch die Wärmestrahlen ein scharfbegrenztes, blaues Bild der Sonne entstanden, welches die Abnahme der Wärmeausstrahlung nach dem Rande hin durch das Blasserwerden der Blaufärbung deutlich erkennen liess. Von den vorhandenen allerdings nicht sehr grossen Flecken konnte keine Spur wahrgenommen werden, und scheint es mir daher interessant, den Versuch bei Gegenwart eines grösseren Flecks zu wiederholen. Leider wurde ich hieran seit Ende Mai dieses Jahres theils durch die Ungunst der Witterung, theils durch das jetzt seltenere Auftreten von grösseren Flecken verhindert.

Bothkamp 1873, Juli 13.

O. Lohse.

[1]) Bekanntlich färbt sich das röthliche Salz in der Wärme blau.

Oppositions-Ephemeride des Planeten (92) Undina 1873.

12h M. B. Z.		α		δ		(92) Log △	(92) Ab. Z.
Aug.	24	23h 26m 39s.23	— 37s.57	—17° 36′ 24″3	— 7′ 5″3	0.276385	15m 41s
	25	26 1.66	— 38.31	—17 43 29.6	— 7 2.4	0.275826	15 40
	26	25 23.35	— 39.00	—17 50 32.0	— 6 59.1	0.275327	15 38
	27	24 44.35	— 39.66	—17 57 31.1	— 6 55.3	0.274889	15 37
	28	24 4.69	— 40.26	—18 4 26.4	— 6 51.1	0.274512	15 37
	29	23 24.43	— 40.80	—18 11 17.5	— 6 46.3	0.274195	15 36
	30	22 43.63	— 41.30	—18 18 3.8	— 6 41.1	0.273941	15 35
	31	22 2.33	— 41.76	—18 24 44.9	— 6 35.5	0.273748	15 35
Sept.	1	21 20.57	— 42.16	—18 31 20.4	— 6 29.6	0.273618	15 35
	2	20 38.41	— 42.51	—18 37 50.0	— 6 23.3	0.273550	15 35
	3	19 55.90	— 42.82	—18 44 13.3	— 6 16.6	0.273544	15 35
	4	19 13.08	— 43.06	—18 50 29.9	— 6 9.6	0.273601	15 35
	5	18 30.02	— 43.26	—18 56 39.5	— 6 2.2	0.273719	15 35
	6	17 46.76	— 43.42	—19 2 41.7	— 5 45.5	0.273898	15 35
	7	17 3.34	— 43.54	—19 8 36.2	— 5 46.4	0.274140	15 36
☌	8	16 19.80	— 43.59	—19 14 22.6	— 5 38.1	0.274444	15 37
	9	15 36.21	— 43.59	—19 20 0.7	— 5 29.3	0 274810	15 37
	10	14 52.62	— 43.54	—19 25 30.0	— 5 20.3	0.275237	15 38
	11	14 9.08	— 43.43	—19 30 50.3	— 5 10.9	0.275724	15 39
	12	13 25.65	— 43.27	—19 36 1.2	— 5 1.1	0.276274	15 41
	13	12 42.38	— 43.05	—19 41 2.3	— 4 51.1	0.276883	15 42
	14	11 59.33	— 42.79	—19 45 53.4	— 4 40.9	0.277551	15 43
	15	11 16.54	— 42.47	—19 50 34.3	— 4 30.6	0.278280	15 45
	16	10 34.07	— 42.10	—19 55 4.9	— 4 19.8	0.279069	15 47
	17	9 51.97	— 41.67	—19 58 24.7	— 4 8.9	0.279915	15 48
	18	9 10.30	— 41.19	—20 3 33.6	— 3 57.7	0.280817	15 50
	19	8 29.11	— 40.67	—20 7 31.3	— 3 46.4	0.281778	15 52
	20	7 48.44	— 40.08	—20 11 17.7	— 3 34.8	0.282796	15 55
	21	7 8.36	— 39.45	—20 14 52.5	— 3 23.3	0.283868	15 57
	22	6 28.91	— 38.77	—20 18 15.7	— 3 11.2	0.204994	16 0
	23	5 50.14	— 38.04	—20 21 26.9	— 2 59.3	0.286173	16 2
	24	5 12.10	— 37.25	—20 24 26.2	— 2 47.2	0.287406	16 5
	25	4 34.85	— 36.43	—20 27 13.4	— 2 35.2	0.288688	16 8
	26	3 58.42	— 35.56	—20 29 48.6	— 2 23.0	0.290020	16 11
	27	3 22.86	— 34.65	—20 32 11.6	— 2 10.9	0.291400	16 14
	28	2 48.21	— 33.70	—20 34 22.5	— 1 58.6	0.292828	16 17
	29	23 2 14.51		—20 36 21.1		0.294304	16 20

Lichtstärke 1.66, Grösse 10m3.

Fortsetzung der Planeten-Beobachtungen 1871 zu Kremsmünster.

	M. K. Z.	A. R.	(Eph.—α)	Geoc. Decl.	Eph. — δ	Par.
		Saturnus. B. J.-B. 1871.				
2. Juli	11h45m 7s.16	α = 18h27m13s.80	$d\alpha$ = — 0.62	δ = — 22°32′ 59″8	$d\delta$ = + 3.8	π = 0.89
21. Aug.	8 16 30.31	„ 18 15 10.49	„ — 0.35	„ — 22 45 5.4	„ + 3.9	„ 0.86
22. „	8 12 27.68	„ 18 15 3.75	„ — 0.33	„ — 22 45 15.8	„ + 3.6	„ 0.86
27. „	7 52 20.58	„ 18 14 36.11	„ — 0.30	„ — 22 46 5.6	„ + 1.9	„ 0.85
1. Sept.	7 32 23.55	„ 18 14 18.58	„ — 0.25	„ — 22 46 52.2	„ + 2.2	„ 0.84
2. „	7 28 25.39	„ 18 14 16.31	„ — 0.24	„ — 22 47 3.0	„ + 2.2	„ 0.84
4. „	7 20 30.41	„ 18 14 13.14	„ — 0.34	„ — 22 47 21.4	„ + 2.7	„ 0.83
		Metis. B. J.-B. 1873.				
21. Aug.	11 6 22.13	„ 21 5 30.23	„ + 0.38	„ — 25 46 26.6	„ + 3.6	„ 5.52
22. „	11 1 30.21	„ 21 4 34.05	„ + 0.33	„ — 25 49 52.1	„ + 3.7	„ 5.51
25. „	10 46 59.91	„ 21 1 51.03	„ + 0.27	„ — 25 59 3.8	„ + 3.0	„ 5.48
		Calliope. B. J.-B. 1873.				
4. Sept.	12 25 14.19	„ 23 19 46.98	„ + 4.49	„ — 27 18 30.9	„ +14.4	„ 4.45
5. „	12 20 26.85	„ 23 18 55.41	„ + 4.44	„ — 27 23 3.8	„ +13.3	„ 4.45
7. „	12 10 50.65	„ 23 17 10.74	„ + 4.52	„ — 27 31 37.7	„ +15.3	„ 4.45
10. „	11 56 25.50	„ 23 14 32.90	„ + 4.59	„ — 27 42 50.5	„ +14.6	„ 4.45
		Daphne. B. J.-B. 1873.				
10. Sept.	11 41 30.69	„ 22 59 35.62	„ + 0.46	„ — 0 38 59.5	„ + 9.0	„ 3.16
		Neptunus. B. J.-B. 1871.				
20. Oct.	11 30 13.81	„ 1 25 59.01	„ — 0.32	„ + 7 8 38.5	„ — 2.8	„ 0.19
23. „	11 18 7.43	„ 1 25 40.30	„ — 0.30	„ + 7 6 48.5	„ — 3.0	„ 0.19
5. Nov.	10 25 42.43	„ 1 24 21.88	„ — 0.23	„ + 6 59 11.5	„ — 1.6	„ 0.19
17. „	7 37 40.34	„ 1 21 27.60	„ — 0.12	„ + 6 43 31.7	„ — 0.6	„ 0.19
26. „	7 2 4.15	„ 1 21 14.59	„ — 0.13	„ + 6 42 45.4	„ — 1.4	„ 0.19
27. „	6 58 7.35	„ 1 21 13.70	„ — 0.06	„ + 6 42 42.9	„ — 0.3	„ 0.19
		Egeria. B. J.-B. 1873.				
9. Dec.	11 7 28.55	„ 4 20 17.82	„ — 0.90	„ +35 32 37.1	„ — 9.4	„ 1.28
11. „	10 57 4.45	„ 4 17 45.12	„ — 1.01	„ +35 38 22.0	„ —10.3	„ 1.27
20. „	10 11 10.00	„ 4 7 12.16	„ — 1.14	„ +35 55 11.0	„ —12.0	„ 1.22
		Nemausa. B. J.-B. 1873.				
20. Dec.	11 59 43.71	„ 5 56 3.70	„ — 1.62	„ + 6 28 14.0	„ + 4.1	„ 4.10
26. „	11 29 59.38	„ 5 49 53.84	„ — 1.58	„ + 6 31 16.6	„ + 5.2	„ 4.10
29. „	11 15 11.80	„ 5 49 53.50	„ — 1.67	„ + 6 35 24.3	„ + 6.2	„ 4.08
30. „	11 10 17.05	„ 5 45 54.50	„ — 1.62	„ + 6 37 10.4	„ + 5.6	„ 4.08
		Eurynome. B. J.-B. 1873.				
26. Dec.	11 47 15.76	„ 6 7 13.06	„ — 0.32			
29. „	11 32 27.06	„ 6 4 11.59	„ — 0.41	„ +15 26 54.5	„ + 2.5	„ 4.17
30. „	11 27 32.30	„ 6 3 12.64	„ — 0.63	„ +15 26 49.2	„ + 1.1	„ 4.12

Gabriel Strasser,
K. K. Professor und Astronom.

Ueber den sphäroidischen Schlussfehler geometrischer Nivellementspolygone.

Die Aufsätze der Herren *Wittstein* und *Helmert* in No. 1939 der Astron. Nachr. veranlassen mich auf den in Art. II. meines Aufsatzes in No. 1916 behandelten Gegenstand wieder zurückzukommen.

Es beruht auf einem Missverständnisse, wenn Herr *Wittstein* aus dem Eingange der Rechnung pag. 307 (No. 1916) den Schluss ziehen will, dass daselbst unter dem Höhenunterschiede zweier Punkte nichts anderes verstanden sein könne, als der Unterschied der Abstände dieser beiden Punkte vom Erdmittelpunkte. An der citirten Stelle ist der Schlussfehler als der Unterschied der Abstände des Anfangs- und Endpunktes des Nivellementspolygones vom Erdmittelpunkte bestimmt, indem man die Messungen auf ein System concentrischer Kugelflächen bezogen hat. Aber hierauf kann Herr *Wittstein* doch gewiss nicht seine Behauptung gründen, denn es besteht ja gar keine logische Verbindung zwischen der Definition eines Höhenunterschiedes und dem Coordinatensysteme, das man bei der Bestimmung des Schlussfehlers benutzt. Vielleicht rührt das Missverständniss von dem Umstande her, dass man den Ausdruck (α), durch welchen die einzelnen Visuren auf die sphärischen Hülfsflächen bezogen werden, mit dem Worte Correction bezeichnet hat; aber hier dürfte doch die Bemerkung genügen, dass der Aufsatz in No. 1916, wie man leicht sieht, sich nur mit dem Betrag des Schlussfehlers beschäftigt. Die Reductionen, denen die Messungen unterzogen werden sollen, um die definitiven Höhenunterschiede zu erhalten, sind dagegen gar nicht Gegenstand der Untersuchung gewesen.

Für den sphäroidischen Schlussfehler giebt Herr *Wittstein* die Formel

(a) . . . . . $\varepsilon = \mu \sin 2\lambda \; A$,

indem hier die mittlere Polhöhe mit λ und das auf eine Meridianebene durch Parallelkreisbögen projectirte Areal des Nivellementspolygons mit A bezeichnet sind. Der Ausdruck (a) stimmt, was die Form betrifft, mit meiner Formel (2); es findet sich aber eine Abweichung in der Constante. Diese Abweichung könnte vielleicht davon herrühren, dass die Formel (2) „unter der Voraussetzung ähnlicher und gleichgestellter spräroidischer Niveauflächen“ berechnet ist. Wir werden daher zuerst hier den sphäroidischen Schlussfehler unter der Voraussetzung suchen, dass die Schwere an der Erdoberfläche im Parallel λ durch den bekannten Ausdruck

(b) . . . . . $g = g_{45}(1 - \beta \cos 2\lambda)$, wo $\beta = 0.00257$

gegeben sei. Wie Herr *Helmert* bemerkt, haben die Niveauflächen dann variable Abplattung, welche für die Niveaufläche, deren grosse Halbachse $a + H$ ist, den Werth

$$\frac{\alpha a + 2\beta H}{a + H} \text{ oder } \alpha + (2\beta - \alpha)\frac{H}{a}$$

erhält, indem die grosse Halbachse und die Abplattung der sphäroidischen Meeresfläche beziehungsweise durch a und α bezeichnet sind. Im Parallel λ hat demnach die Niveaufläche $(a + H)$ die Höhe über dem Meere

$$z = H - 2\beta H \sin^2\lambda$$

und im Parallel $\lambda + d\lambda$ die Höhe $z + dz$, indem dz den Werth $-2\beta H \sin 2\lambda d\lambda$ hat, oder mit derselben Genauigkeit

(c) . . . . . $dz = -2\beta \sin 2\lambda z d\lambda$.*)

Durch Integration folgert man leicht hieraus für ein zwischen den Parallelen $\lambda - \frac{1}{2}\triangle$, $\lambda + \frac{1}{2}\triangle$ liegendes Nivellementspolygon den sphäroidischen Schlussfehler

(I) . . . $\varepsilon = 2\beta D \sin\triangle \sin 2\lambda = 0.00513 \; D \sin\triangle \sin 2\lambda$,

indem die mittlere Höhendifferenz der durch Parallelkreisbögen auf eine Meridianebene projicirten Profile beider Halbpolygone mit D bezeichnet wird (cfr. No. 1916 pag. 309—10).

Giebt man (I) die Form (a), wird der Schlussfehler

(II) . . . . . $\varepsilon = \frac{2\beta}{a} \sin 2\lambda A$,

wo für Metermaas . . . . . $\log\frac{2\beta}{a} = 0.906 - 10$.

während Herr *Wittstein* in seiner Formel der Constante μ den Werth

$$\log\mu = 1.03636 - 10$$

beilegt. Der Grund dieser Abweichung ist nun in dem von Herrn *Wittstein* in No. 1768 der Astr. Nachr. entwickelten Ausdruck für die Krümmung der Lothlinie zu suchen. Dieser Ausdruck setzt nämlich voraus, dass die Attraction der Erde in allen Punkten einer gradlinig aufwärts verlängerten Normale auf denselben Punkt C

---

*) Diesen Ausdruck erhält man einfacher aus der Gleichung

(α) . . . . $gx =$ constant,

wo g die Schwere und x den Abstand zweier auf einander folgenden Niveauflächen im Parallel λ bezeichnen. Sind nun $x + dx$ und $g + dg$ beziehungsweise Abstand und Schwere unter der Polhöhe $\lambda + d\lambda$, so erhält man durch Differentiation von (α)

(β) . . . . . $dx = -\frac{dg}{g} x$,

welcher Ausdruck nur für verschwindend kleine Werthe von x mit völliger Schärfe gilt. In der Höhe z hat man indessen

$$g = g_{45}(1 - \beta\cos 2\lambda - \gamma z)$$

und folglich

$$\frac{dg}{g} = \frac{2\beta \sin 2\lambda d\lambda - \gamma . dz}{1 - \beta\cos 2\lambda - \gamma z}.$$

Weil nun γz erst für eine Höhe über dem Meere von 8000 Metern den Werth β erreicht, wird für alle Höhen, die auf der Erdoberfläche vorkommen können in erster Ordnung von β genau

$$\frac{dg}{g} = 2\beta \sin 2\lambda d\lambda.$$

Dieser Ausdruck ist für die verlängerte krumme Lothlinie als constant zu betrachten und giebt demnach in (β) substituirt eine Formel, welche für alle vorkommenden Werthe von x Gültigkeit hat, und welche in sich die Formel (c) enthält.

der Polarachse gerichtet sei, eine Voraussetzung, die man wohl füglich als eine unrichtige bezeichnen darf. Mit Rücksicht hierauf erlaube ich mir auf einen im Protocolle über die Verhandlungen der europäischen Gradmessung Sept. 1869 pag. 30 veröffentlichten Brief von *Gauss* an Herrn General *Baeyer* hinzuweisen. Für den Winkel δ zwischen den Lothlinien zweier Punkte A und B, wenn A in der Meeresfläche unter der Polhöhe λ und B in der um z geradlinig aufwärts verlängerten Normale des Punktes A liegen, giebt *Gauss* den Ausdruck

$$(d) \quad \ldots \quad \delta = \frac{g'-g}{g}\,\frac{z}{a}\,\sin 2\lambda = \frac{2\beta}{a}\,z\,\sin 2\lambda,$$ *)

indem g' und g beziehungsweise die Schwere am Pol und Aequator bezeichnen. Die *Gauss*'sche Formel (d) legt somit der Constante μ einen Werth bei, welcher mit meiner oben entwickelten Formel (II) vollkommen übereinstimmt.

Der Aufsatz des Herrn *Helmert* weist auf die von Herrn *Th. Wand* in Vorschlag gebrachte Reduction der durch Nivellement gefundenen Höhen hin. Diese Reduction beruht darauf, dass man nach der *Wand*'schen Auffassung die Höhe eines Ortes durch die Potentialfunction der Erde an diesem Orte bestimmt, dass man somit den Höhenunterschied zwischen zwei Orten durch die Arbeit ausdrückt, welche man braucht um eine bestimmte Masse von dem einen Orte zum andern zu heben. Von dieser Definition ausgehend findet Herr *Helmert* für den maximalen Werth des sphäroidischen Schlussfehlers einen Ausdruck, der dieselbe Form wie die oben stehende Formel (I) hat, wo aber D den maximalen Höhenunterschied der Nivellementspunkte bezeichnet. Wir werden jetzt zeigen, dass man nicht nöthig hat, sich auf eine solche Maximalbestimmung zu beschränken, indem man auch auf diesem Wege einen Ausdruck für den sphäroidischen Schlussfehler herleiten kann, und dieser Ausdruck muss dann offenbar mit (I) identisch werden, denn, wie früher bemerkt, der Schlussfehler beruht ja nur auf den Nichtparallelismus der Niveauflächen (cfr. No. 1916 I) und ist somit von der Definition des Höhenunterschiedes ganz unabhängig.

Es wird vorausgesetzt, dass der südlichste und nördlichste Punkt des Polygons durch zwei Nivellementsketten vereinigt sind. Durch die eine dieser Ketten wird die Höhendifferenz der beiden Punkte gleich h gemessen, durch die andere gleich h'. Bezeichnet man weiter den in den beiden Ketten unter der Polhöhe λ gemessenen Höhenunterschied beziehungsweise mit du und du', so erhält man für den *Wand*'schen reducirten Höhenunterschied zwei gleich grosse Ausdrücke, nämlich

$$\int_0^h (1-\beta\cos 2\lambda)\,du = \int_0^{h'} (1-\beta\cos 2\lambda)\,du',$$

indem wir mit Herrn *Helmert* die Arbeit, welche 1 m Höhe unter 45° geogr. Breite am Meeresniveau entspricht, als Einheit eingeführt haben. Der Schlussfehler wird alsdann

$$\varepsilon = h' - h = \int_0^{h'} \beta\cos 2\lambda\,du' - \int_0^{h} \beta\cos 2\lambda\,du.$$

Durch die theilweise Integration erhält man

$$\int \beta\cos 2\lambda\,du = \beta u\cos 2\lambda + 2\beta\int u\sin 2\lambda\,d\lambda.$$

Im oft erwähnten Nivellementspolygone entsprechen die Grenzen $\lambda-\frac{1}{2}\triangle$ und $\lambda+\frac{1}{2}\triangle$ für λ den Grenzen Null und h für u. Man hat demnach

$$\int_0^h \beta\cos 2\lambda\,du = \beta h\cos(2\lambda+\triangle) + 2\beta\int_{\lambda-\frac{1}{2}\triangle}^{\lambda+\frac{1}{2}\triangle} u\sin 2\lambda\,d\lambda,$$

und erhält somit für den Schlussfehler den Ausdruck

$$\varepsilon = \beta\varepsilon\cos(2\lambda+\triangle) + 2\beta\int_{\lambda-\frac{1}{2}\triangle}^{\lambda+\frac{1}{2}\triangle} (u'-u)\sin 2\lambda\,d\lambda,$$

welchen man sehr leicht auf die Formeln (I) und (II) reducirt, indem das erste Glied als verschwindend betrachtet werden kann. — Was die Grenzen betrifft, innerhalb welcher die Formeln (I) und (II) Gültigkeit haben, darf ich mich auf No. 1916 pag. 308—9 beziehen.

Während der Schlussfehler von der Definition des Höhenunterschiedes ganz unabhängig ist, wird diejenige Reduction der gemessenen Höhendifferenzen, durch welche man den Schlussfehler beseitigen will, offenbar auf dieser Definition beruhen müssen. Die erwähnte, in No. 1916 aber gar nicht berührte, Reduction ist das eigentliche Problem der beiden Aufsätze in No. 1939, in denen daher auch die begriffliche Bestimmung des Höhenunterschiedes eine Hauptrolle spielt. Nach Herrn *Wittstein* haben alle Punkte einer „Parallelfläche" dieselbe Höhe, eine Auffassung, die mit der gewöhnlichen in Uebereinstimmung sein dürfte, nach Herrn *Helmert (Wand)* sind es dagegen alle Punkte einer Niveaufläche.*)

*) Dieser Ausdruck lässt sich übrigens leicht aus der Formel (c) herleiten. Der Winkel δ wird nämlich auch zwischen den Tangentebenen der Punkte A und B der Niveauflächen gebildet und ist demnach mit genügender Schärfe gleich $\frac{dz}{ad\lambda}$. Wenn man aber hierin für dz seinen Werth aus (c) substituirt, erhält man genau die Formel (d).

*) Bei dieser Auffassung würden wohl Niveau und Niveaudifferenz correctere Bezeichnungen sein als Höhe und Höhendifferenz. Eine Höhenzahl bedeutet demnach eine Niveauflächennummer. Denkt man

Da nun die Niveauflächen mit den Parallelflächen nicht identisch sind — und dies nicht bloss wegen der sphäroidischen Form, sondern vielmehr wegen der Unregelmässigkeit der festen Erdoberfläche, sowohl was das Relief als was die Dichtigkeit der Erdrinde betrifft — so weichen beide Definitionen von einander ab. Zwar wird diese Abweichung in den meisten Fällen klein genug, um ohne praktische Bedeutung zu sein, aber in grossen Polygonen mit bedeutenden Höhendifferenzen, wie z. B. im Alpenpolygone, kann sie doch sehr erheblich werden. Die *Wand*'sche Auffassung hat dann unter Anderm den Vortheil, dass die ihr entsprechende Reduction, wie Herr *Helmert* es zeigt, practisch ausführbar ist, wogegen dies schwerlich von der allgemeinen Bestimmung der *Wittstein*'schen Reduction gesagt werden kann.

Kopenhagen 1873, Juni 15. *G. Zachariae.*

---

sich nämlich die dem Intervalle einer Einheit der Arbeit ensprechenden Niveauflächen nach der Ordnung vom Meeresfläche aufwärts durch 0, 1, 2 u. s. w. bezeichnet, so liegt der Ort mit der Höhenzahl $n+\frac{p}{q}$ zwischen den Niveauflächen n und $n+1$, und zwar p dem Intervalle $\frac{1}{q}$ entsprechende Niveauflächen höher als n.

Sonnenfinsterniss 1873, Mai 26, beobachtet auf der Leipziger Sternwarte.

		Sternzeit.		Sternzeit.	
Prof. *Auwers*	Eintritt	—	Austritt	$2^h\ 31^m\ 3^s.3$ [1]	*Fraunh.* Refr. Oeff. 98mm, Vergr. 80, *Schröder*'sches Helioskop.
Dr. *Börgen*	„	—	„	2 31 5.7 [2]	12füss. Aequatorial, Vergr. 145.
Dr. *Engelmann*	„	$0^h\ 55^m\ 56^s.7$ (?) [3]	„	—	„ „ „ „
H. Leppig	„	0 57 4.3	„	2 31 1 8	Dyalith von Plössl, Oeffn. 80mm, Vergr. 80.

Bemerkungen: [1]) ½ bis 1s früher?
[2]) Etwas verspätet wegen wallender Ränder.
[3]) Sofort Wolken; die Zeitangabe wahrscheinlich um 1 Minute versehen.

Leipzig, den 1. Juli 1873. Dr. *C. Bruhns.*

Aus einem Schreiben des Herrn Dr. E. Becker an den Herausgeber.

Die Sonnenfinsterniss wurde hierselbst von mir wie folgt beobachtet

Anfang: 1873 Mai 25 $20^h\ 7^m\ 41^s.5$ mittl. Zeit Neuchâtel
Ende 21 37 5.2 „ „ „

Die Sicherheit der Beobachtung ist durch das starke Wallen der Ränder wesentlich beeinträchtigt.

Neuchâtel 1873, Juni 13. *E. Becker.*

Entdeckung eines Cometen.

Tel. Depesche von der K. Akademie der Wissenschaften in Wien.

Comet Tempel 3. Juli $13^h\ 30'$ mittl. Zt. Mail.
AR. $1^0\ 51'$, Poldistanz $94^0\ 34'$.
Bewegung unbekannt. Schwach.

Beobachtung des Tempel'schen Cometen.

Den *Tempel*'schen Cometen vom 3. Juli beobachteten ich und Dr. *Börgen*:

	Mittl. Leipz. Zt.	α app.	l. f. p.	δ app.	l. f. p.
Juli 21	$13^h\ 30^m\ 37^s$	$0^h\ 56^m\ 48^s.56$	9.470*n*	$-6^0\ 17'\ 49''1$	0.862

Der Comet war etwas länglich, hatte eine excentrische Verdichtung, ein körniges Ansehen und wenigstens 2′ Durchmesser.

Leipzig, den 22. Juli 1873. *C. Bruhns.*

Kiel 1873. Juli 26.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

BODL:LIB. PERIODIC

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 82. **No. 1950.** 6.

Schreiben des Herrn Prof. Dr. Coffin an den Herausgeber.

I send you a communication from Mr. *G. W. Hill* on an inequality of long period in the longitude of Saturn; also an ephemeris of Gerda (122) for the opposition in 1873, prepared by Mr. *J. N. Stockwell* from the following osculating elements:

1873 Nov. 7.0 mean time Washington

$L = 35^\circ 32' 3''71$
$M = 187\ 17\ 37.18$
$\pi = 208\ 14\ 26.53$ Mean Equin. 1872.0
$\Omega = 178\ 56\ 39.87$
$i = 1\ 36\ 18.97$
$\varphi = 2\ 6\ 45.98$
$\mu = 613''8212$
$\log a = 0.5079766.$

They are the elements given by Dr. *C. H. F. Peters* in the American Journal of Science, corrected for perturbations by Jupiter and Saturn.

Mr. *E. P. Austin* takes charge of Antigone (129) and Electra (130). (131) has been assigned to Mr. *Stockwell.*

Nautical Almanac Office
Washington D.-C., Juni 20. 1873.

J. H. C. Coffin.

Ephemeride des Planeten Gerda (122) für die Opposition 1873.

Mittl. Zeit	AR. (122)	Diff.	Decl. (122)	Diff.	Log. Entf. (122) von ☉	Aberr.-Zt.
Oct. 6	2h 18m 58s.47		+12° 40′ 13″3		0.379690	0d01381
7	18 21.00	−37s.47	36 33.4	−3′ 39″9	378738	01378
8	17 42.77	38.23	32 49.6	3 43.8	377834	01375
9	17 3.82	38.95	29 2.1	3 47.5	376978	01372
10	16 24.19	39.63	25 11.0	3 51.1	376170	01369
11	15 43.92	40.27	21 16.6	3 54.4	375411	01367
12	15 3.03	40.89	17 19.1	3 57.5	374702	01365
13	14 21 57	41.46	13 18.5	4 0.6	374042	01363
14	13 39.58	41.99	9 15.1	4 3.4	373434	01361
15	12 57.10	42.48	5 9.2	4 5.9	372879	01359
16	12 14.16	42.94	12 1 0.8	4 8.4	372380	01358
17	11 30.80	43.36	11 56 50.2	4 10.6	371928	01356
18	10 47.08	43.72	52 37.8	4 12.4	371535	01355
19	10 3.04	44.04	48 23.6	4 14.2	371192	01354
20	9 18.72	44.32	44 8.0	4 15.6	370906	01353
21	8 34.17	44.55	39 51.2	4 16.8	370676	01353
22	7 49.44	44.73	35 33.5	4 17.7	370500	01352
23	7 4.57	44 87	31 15.1	4 18.4	370380	01352
24	6 19.61	44.96	26 56.2	4 18.9	370315	01352
25	5 34.61	45.00	22 37.2	4 19.0	370307	01352
☍ 26	4 49.62	44.99	18 18.3	4 18.9	0.370355	01352
		−44.94		−4 18.5		

Mittl. Zeit	AR. (122)	Diff.	Decl. (122)	Diff.	Log. Entf. + (122) von ☉	Aberr.-Zt.
Oct. 27	2h 4m 4s.68		+11° 13′ 59″.8		0.370458	0d.01352
		−44s.85		−4′ 18″.0		
28	3 19.83		9 41.8		370618	01352
		44.70		4 17.1		
29	2 35.13		5 24.7		370834	01353
		44.51		4 15.9		
30	1 50.62		11 1 8.8		371105	01354
		44.28		4 14.6		
31	1 6.34		10 56 54.2		371430	01355
		43.99		4 13.0		
Nov. 1	2 0 22.35		52 41.2		371810	01357
		43.67		4 11.0		
2	1 59 38.68		48 30.2		372244	01358
		43.31		4 8.8		
3	58 55.37		44 21.4		372733	01359
		42.92		4 6.5		
4	58 12.45		40 14.9		373275	01361
		42.50		4 3.9		
5	57 29.95		36 11.0		373870	01363
		42.03		4 1.2		
6	56 47.92		32 9.8		374517	01365
		41.52		3 58.2		
7	56 6.40		28 11.6		375216	01367
		40.96		3 55.0		
8	55 25.44		24 16.6		375967	01369
		40.36		3 51.5		
9	54 45.08		20 25.1		376769	01372
		39.72		3 47.7		
10	54 5.36		16 37.4		377621	01374
		39.06		3 43.9		
11	53 26.30		12 53.5		378522	01377
		38.36		3 39.7		
12	52 47.94		9 13.8		379472	01380
		37.61		3 35.4		
13	52 10.33		5 38.4		380470	01383
		−36.88		−3 30.9		
14	1 51 33.49		+10 2 7.5		0.381516	0.01386

(122) ☍ ☉ Oct. 26 8h 11m 43s.1. Lichtstärke = 0.834. Grösse = 12.

J. N. Stockwell.

On the Inequality of Long Period in the Longitude of Saturn, whose argument is six times the mean anomaly of Saturn minus twice that of Jupiter minus three times that of Uranus.

By *G. W. Hill.*

This inequality is proportional to the product of the masses of Jupiter and Uranus. In its coefficient we shall have regard only to the part which is divided by the square of the motion of the argument.

Employing the notation in general use, the quantities having no accent, or one, or two, according as they belong to Jupiter, Saturn or Uranus, ρ designating $\int n dt$, and putting

$$R = \frac{m}{1+m'}\left[\frac{1}{\Delta} - \frac{r' \cos\psi}{r^2}\right] + \frac{m''}{1+m'}\left[\frac{1}{\Delta''} - \frac{r' \cos\psi''}{r''^2}\right],$$

we have the well known equation

$$\frac{d^2\rho'}{dt^2} = -3a'n'd'R.$$

The symbol d' denotes differentiation with respect to the time only inasmuch as it is introduced into R by the coordinates of Saturn.

Having regard only to the perturbations wich are of two dimensions with respect to the planetary masses, this equation may be written

$$\frac{d^2\delta\rho'}{dt^2} = -3a'n'd'\delta R + 3a'^2n'd'R\int d'R$$

Let $n\delta z$ and δlr denote respectively the perturbations of the mean anomaly and of the natural logarithm of the radius vector in *Hansen*'s method, and let the subscripts $(_0)$ and $(_2)$ denote the parts of any quantity which arise from the actions respectively of Jupiter and Uranus. Then R_0 being expressed as a function of the mean anomalies g and g', and R_2 as a function of g' and g'', neglecting the terms arising from the perturbations of the latitudes, since they have as factors the squares of the mutual inclination of the orbits, and preserving only the terms multiplied by the product of the masses of Jupiter and Uranus, we have

$$d'R\int d'R = d'R_0\int d'R_2 + d'R_2\int d'R_0,$$

$$\delta R = \frac{dR_0}{dg'}(n'\delta z')_2 + \frac{dR_2}{dg'}(n'\delta z')_0 + \frac{dR_0}{dg}(n\delta z)_2 + \frac{dR_2}{dg''}(n''\delta z'')_0$$

$$+ r'\frac{dR_0}{dr'}(\delta lr')_2 + r'\frac{dR_2}{dr'}(\delta lr')_0 + r\frac{dR_0}{dr}(\delta lr)_2 + r''\frac{dR_2}{dr''}(\delta lr'')_0.$$

Suppose now that $d' R_0$ has a term $A \sin (ig' - 2g + \kappa)$, and that $d' R_2$ has a term $B \sin (i' g' - 3g'' + \lambda)$, where i and i' are positive or negative integers, and it is evident that terms in $d' R \int d' R$ having the argument $6g' - 2g - 3g''$ can arise only from the multiplication of such terms as these; then having regard only to the term arising from the addition of the arguments,

$$d' R_0 \int d' R_2 + d' R_2 \int d' R_0 = -\tfrac{1}{2} \frac{(i + i') n' - 2n - 3n''}{(in' - 2n)(i'n' - 3n'')} A B \sin [(i + i') g' - 2g - 3g'' + \kappa + \lambda]$$

But since $i + i' = 6$, the term in $\delta\rho'$ will have only the simple power of $6n' - 2n - 3n''$ as divisor: hence these terms will be neglected.

Moreover if d' denote differentiation with respect to the time inasmuch as it is introduced into δR by the coordinates of Jupiter and Uranus,

$$d' \delta R = d \delta R - d' \delta R.$$

But terms arising from $d\delta R$ are divided by the first power only of $6n' - 2n - 3n''$, hence in any term of $\frac{d^2 \delta \rho'}{dt^2}$ we may substitute $-d' \delta R$ for $d' \delta R$. Thus we obtain

$$\frac{d^2 \delta \rho'}{dt^2} = 3 a' n' \left[n \frac{d^2 R_0}{dg\, dg'} (n' \delta z')_2 + n'' \frac{d^2 R_2}{dg'\, dg''} (n' \delta z')_0 - n' \frac{d^2 R_0}{dg\, dg'} (n \delta z)_2 - n' \frac{d^2 R_2}{dg'\, dg''} (n'' \delta z'')_0 \right.$$
$$\left. + n \frac{d\left(r' \frac{dR_0}{dr'}\right)}{dg} (\delta l r')_2 + n'' \frac{d\left(r' \frac{dR_2}{dr'}\right)}{dg''} (\delta l r')_0 - n' \frac{d\left(r \frac{dR_0}{dr}\right)}{dg'} (\delta l r)_2 - n' \frac{d\left(r'' \frac{dR_2}{dr''}\right)}{dg'} (\delta l r'')_0 \right].$$

It is evident that in the terms of this equation which are due to te mutual action of Jupiter and Uranus on each other, the argument $6g' - 2g - 3g''$ can only result from the addition of arguments like these:

In R_0 or $r \frac{dR_0}{dr}$;	In $(n\delta z)_2$ or $(\delta l r)_2$;	In R_2 or $r'' \frac{dR_2}{dr''}$;	In $(n'' \delta z'')_0$ or $(\delta l r'')_0$;
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
$6g' - 3g$	and $g - 3g''$	$6g' - 4g''$	and $g'' - 2g$
$6g' - 4g$	„ $2g - 3g''$	$6g' - 5g''$	„ $2g'' - 2g$
$6g' - 5g$	„ $3g - 3g''$	$6g' - 6g''$	„ $3g'' - 2g$
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .

But the coefficients of the terms in R_0 and $r \frac{dR_0}{dr}$, and in R_2 and $r'' \frac{dR_2}{dr''}$, having the arguments of the first and third column, are quite small, on account of the high multiple 6 of g': and the perturbations of Jupiter by Uranus having the arguments of the second column are also small, as are also the perturbations of Uranus by Jupiter having the arguments of the fourth column. Hence it has been thought permissible to neglect these terms. Thus the formula used for the computation of this inequality is

$$\frac{d^2 \delta \rho'}{dt^2} = 3 a' m' \left[\frac{d^2 R_0}{dg\, dg'} (n' \delta z')_2 + \frac{d\left(r' \frac{dR_0}{dr'}\right)}{dg} (\delta l r')_2 \right]$$
$$+ 3 a' n' n'' \left[\frac{d^2 R_2}{dg'\, dg''} (n' \delta z')_0 + \frac{d\left(r' \frac{dR_2}{dr'}\right)}{dg''} (\delta l r')_0 \right].$$

Here the argument $6g' - 2g - 3g''$ in produced only by the addition of arguments such as:

. . . . .	. . . . .	. . . . .
$5g' - 2g$	and	$g' - 3g''$
$4g' - 2g$	„	$2g' - 3g''$
$3g' - 2g$	„	$3g' - 3g''$
. . . . .	. . . . .	. . . . .

belonging to terms of the several factors involved in the expression.

The values of the factors proportional to Jupiter's action on Saturn have been derived from *Hansen*'s Untersuchung über die gegenseitigen Störungen des Jupiters und Saturns; the values of those proportional to the action of Uranus have been specially computed. The values of the masses adopted are $m = \frac{1}{1050}$, $m' = \frac{1}{3500}$, $m'' = \frac{1}{21000}$. In the following expressions the common logarithms are written in place of the coefficients, and the values of $n' \delta z'$ and $\delta l r'$ are in seconds of arc.

$$\frac{a'(1+m')}{m}\frac{d^2R_0}{dg\,dg'} = \begin{array}{l} +8.00004\cos(5g-2g+66^\circ 51'.6) \\ +8.80451\cos(4g'-2g+97\ 39.5) \\ +9.50716\cos(3g'-2g+127\ 52.9) \\ +0.00652\cos(2g'-2g+158\ \ 3.7) \\ +9.79703\cos(g'-2g+258\ 50.7) \end{array} \qquad (n'\delta z')_2 = \begin{array}{l} +1.47638\sin(g'-3g''+216^\circ 12'.2) \\ +1.40046\sin(2g'-3g''+60\ \ 7.5) \\ +0.17010\sin(3g'-3g''+112\ 48.0) \\ +8.6777\sin(4g'-3g''+129\ \ ) \\ +7.1505\sin(5g'-3g''+135\ \ ), \end{array}$$

$$\frac{a'(1+m')}{m}\frac{d\left(r'\frac{dR_0}{dr'}\right)}{dg} = \begin{array}{l} +7.96411\sin(5g'-2g+228^\circ 48'.2) \\ +8.80930\sin(4g'-2g+264\ 16.2) \\ +9.59413\sin(3g'-2g+300\ 16.3) \\ +0.23412\sin(2g'-2g+335\ 43.0) \\ +9.82255\sin(g'-2g+256\ 31.4), \end{array} \qquad (\delta lr')_2 = \begin{array}{l} +0.1270\cos(g'-3g''+220^\circ 58'.\ ) \\ +1.08420\cos(2g'-3g''+240\ 20.9) \\ +0.05350\cos(3g'-3g''+289\ 25\ ) \\ +8.7412\cos(4g'-3g''+302\ 36\ ) \\ +7.4637\cos(5g'-3g''+301\ \ ), \end{array}$$

$$a'\frac{d^2R_2}{dg'dg''} = \begin{array}{l} +93.60517\cos(g'-3g''+35^\circ 16'.9) \\ +94\ 72630\cos(2g'-3g''+238\ 47.0) \\ +95.25666\cos(3g'-3g''+125\ 24.6) \\ +94.26848\cos(4g'-3g''+146\ 30\ 5) \\ +93.1858\cos(5g'-3g''+148\ 34\ \ ), \end{array} \qquad (n'\delta z')_0 = \begin{array}{l} +3.46348\sin(5g'-2g+246^\circ 53'.9) \\ +2.83450\sin(4g'-2g+277\ 10.8) \\ +1.41347\sin(3g'-2g+135\ 15.1) \\ +1.50550\sin(2g'-2g+156\ 27.9) \\ +0.4363\sin(g'-2g+250\ 30\ ), \end{array}$$

$$a'\frac{d\left(r'\frac{dR_2}{dr'}\right)}{dg''} = \begin{array}{l} +93.98809\sin(g'-3g''+40^\circ\ 2'.0) \\ +94.85117\sin(2g'-3g''+250\ 27.4) \\ +95.29557\sin(3g'-3g''+124\ 50.1) \\ +94.1683\sin(4g'-3g''+153\ 26\ \ ) \\ +92.9164\sin(5g'-3g''+130\ 42\ \ ), \end{array} \qquad (\delta lr')_0 = \begin{array}{l} +1.72766\cos(5g'-2g+62^\circ 43'.0) \\ +2.52156\cos(4g'-2g+277\ \ 2.4) \\ +1.30103\cos(3g'-2g+141\ 32.0) \\ +1.48499\cos(2g'-2g+156\ \ 1.7) \\ +0.4146\cos(g'-2g+97\ 54\ ). \end{array}$$

In the next place,

$$\log\frac{3mnn'}{2(1+m')(6n'-2n-3n'')^2} = 1.01570, \qquad \log\frac{3n'n''}{2(6n'-2n-3n'')^2} = 3.18681,$$

thus we get, the coefficients still replaced by their logarithms,

$$\delta\rho' = \begin{array}{l} +0.50212\sin(6g'-2g-3g''+103^\circ\ 3'.8) \\ +1.22067\sin(\quad ,, \quad +337\ 47.0) \\ +0.69296\sin(\quad ,, \quad +60\ 41.0) \\ +9.6999\sin(\quad ,, \quad +107\ \ ) \\ +7.9632\sin(\quad ,, \quad +214\ \ ) \\ +9.1068\sin(\quad ,, \quad +269\ 46\ ) \\ +0.90920\sin(\quad ,, \quad +324\ 37.1) \\ +0.66333\sin(\quad ,, \quad +49\ 41.3) \\ +9.9910\sin(\quad ,, \quad +98\ 19\ ) \\ +8.3019\sin(\quad ,, \quad +17\ 30\ ) \end{array} \qquad \begin{array}{l} +0.25546\sin(6g'-2g-3g''+102^\circ 10'.8) \\ +0.74761\sin(\quad ,, \quad +335\ 57.8) \\ +9.8569\sin(\quad ,, \quad +80\ 40\ ) \\ +8.9608\sin(\quad ,, \quad +123\ \ ) \\ +6.8089\sin(\quad ,, \quad +219\ \ ) \\ +8.9026\sin(\quad ,, \quad +282\ 45\ ) \\ +0.55954\sin(\quad ,, \quad +347\ 29.8) \\ +9.7834\sin(\quad ,, \quad +86\ 22\ ) \\ +8.8401\sin(\quad ,, \quad +129\ 28\ ) \\ +6.5178\sin(\quad ,, \quad +48\ 36\ ). \end{array}$$

By the addition of these terms is obtained

$$\begin{aligned} \delta\rho' &= +34''.752\sin(6g'-2g-3g'') + 1''.312\cos(6g'-2g-3g'') \\ &= +34''.776\sin(6g'-2g-3g''+2^\circ\ 9'\ 43''). \end{aligned}$$

The inequality in the mean longitude of Uranus having the same argument has been calculated by *Le verrier* (Additions aux Connaissance des Temps, 1849, p. 85). He has found

$$\delta\rho'' = +32''.74\sin(6g'-2g-3g''+181^\circ\ 1'\ 58'').$$

Thus, contrary to what might be expected, the inequality in the case of Saturn is larger than i the case of Uranus.

Schreiben des Herrn Professors Dr. C. H. F. Peters, Directors der Sternwarte in Clinton, an den Herausgeber.

Der neue Comet konnte gleich am 5. d. M. beobachtet werden, als am Nachmittage eine telegraphische Depesche durch das Smithsonian-Institution eingelaufen war, die Anzeige der Entdeckung desselben in Europa am 3. enthaltend. Ich habe beobachtet:

1873	Ham. Coll. m. Zt.	α app.	δ app.	
Juli 5	15h 8m 32s	0h 14m 19s.03	−4° 43′ 0″7	4 Vgl. mit W. 0h 300 (Ringmicr.)
„ 6	15 17 1	0 17 16.21	−4 47 7.9	5 Vgl. mit Schj. (Fadenmicr.)

Der Comet zeigt ein feines helles Pünktchen, welches die gute Beobachtung sehr erleichtert. Die ausgedehnte Corona ist pinselförmig auslaufend an der von der Sonne abgewandten Seite, so dass vielleicht die Entwickelung eines Schweifes zu erwarten steht. Das Telegramm nannte die Erscheinung „faint“; doch konnte ich den Cometen noch recht gut bei schon stark vorgerückter Tagesdämmerung messen. — In den folgenden Tagen ist das Wetter trübe gewesen.

Clinton, N.-Y., 1873, Juli 10.

C. H. F. Peters.

Cometen-Beobachtungen auf der Sternwarte zu Athen.

Comet Biela.

Alle Versuche, den Cometen in den Jahren 1866 und 1872 aufzufinden, blieben erfolglos, obgleich sehr oft mit dem 6füss. Refractor und mit Hülfe zweier Sucher die Gegend, wo man den Cometen erwartete, gemustert ward. Es kam mehrfach die Methode der Zonenbeobachtung in Anwendung, und es ward auch in Regionen gesucht, die weit vom berechneten Orte abstanden. Schon im Januar 1866 benutzte ich jede günstige Gelegenheit unter Anwendung der Instrumente der Sternwarte. Später, im Februar und März, als der Comet in sehr südlicher Declination seine Erdnähe erreicht, beobachtete ich auf Santorin (in 36°,5 Breite). Aber auch hier, der Lage wegen günstiger gestellt als sämmtliche übrigen Beobachter in Europa, ward der Comet niemals gesehen. Ebenso erging es 1872; Sept. 29, 30, Oct. 3 und 11 stets in den Stunden 15u bis 17u waren die umständlichsten Operationen, den Cometen zu finden, ohne Erfolg.

Comet II 1867; im Jahre 1873.

In den ersten Tagen des April begann ich die Aufsuchung des Cometen nach einer mir von Herrn Prof. *E. Weiss* mitgetheilten Ephemeride, aber vergeblich. Die Benutzung der *Seeling*'schen Ephemeride führte ebenfalls nicht zum Ziele, so April 16, 18, 24. Nachdem die Gläser des Refractors neuerdings gereinigt waren, setzte ich die Aufsuchung bis Mai 23 fort, als inzwischen der Ort der Ephemeride durch die erste Beobachtung zu Marseille, annähernd verbessert werden konnte. Es ward aber nie vom Cometen eine Spur gesehen. Endlich gelang die Auffindung des ausserordentlich matten und kleinen Nebels, Juni 12, mit Hülfe der Ephemeride von *Hind*, begünstigt durch den Stern β Ophiuchi, in dessen Nachbarschaft der Comet erst nach langem Bemühen, in noch oft zweifelhafter Sichtbarkeit, erkannt wurde. Unter allen mir bekannten Cometen ist er einer der allerschwächsten, und es schien mir Anfangs nicht möglich, eine nur einigermaassen erträgliche Beobachtung zu gewinnen, weil der Comet in den Momenten der Ein- und Austritte meist nicht direct, sondern nur im seitlichen Anblicke erkannt werden konnte. Ich habe jedoch eine Reihe von Positionen erhalten, von denen ich glaube, dass sie brauchbar sind, dass sie aber mit den andern an viel mächtigeren Instrumenten bestimmten Positionen nur dann verbunden werden dürfen, wenn man ihnen ein geringeres Gewicht ertheilt.

Sehr gross haben sich die Unterschiede gezeigt, jenachdem der Comet nördlich oder südlich von der Mitte des Ringmikrometers passirte, und ausserdem, jenachdem er nördlich oder südlich vom Parallel-Vergleichstern lag. Für den Fall einer Messung, da der Comet dem Parallele des Sternes nahe stand, gebe ich 2 Beispiele, um die Unterschiede in $(\alpha-\alpha')$ und $(\delta-\delta')$ zu zeigen. Stets nahm ich die gleiche Zahl von Durchgängen nördlich und südlich von der Mitte. Die folgenden Werthe enthalten übrigens noch keine der kleinen Correctionen.

Juni 12	$(\alpha-\alpha')$;	$\mathcal{L} = *$	$-34^s.43$.	$(\delta-\delta')$;	$\mathcal{L} = *$	$-108''4$.	3 nördliche Durchgänge.
„	„	„	-36.62	„	„	-124.7	3 südliche „
		Diff.	$2^s.19$		Diff.	$16''3$.	
Juni 18	$(\alpha-\alpha')$;	$\mathcal{L} = *$	$-16^s.82$	$(\delta-\delta')$;	$\mathcal{L} = *$	$+201''1$	4 nördliche Durchgänge.
„	„	„	-14.81	„	„	$+186.9$	4 südliche „
		Diff.	$2^s.01$		Diff.	$14''2$.	

In beiden Fällen ging der Comet dem Stern voraus, war aber das erste Mal südlicher, das zweite Mal nördlicher. Hinsichtlich der symmetrischen Lage der Durchgänge und der gleichen Zahl derselben zu beiden Seiten der Mitte des Ringes darf ich hoffen, dass der constante Fehler sich in dem Mittelwerthe sehr vermindert zeigen werde, sofern es sich um den Fall handelt, dass Comet und Stern nahe auf demselben Paralle durchgingen. Lag aber Comet und Stern nicht an derselben Seite der Mitte, so bleibt der constante Fehler in seinem vollen Betrage übrig. Ich habe nun darnach getrachtet, Juni 12, 13, 14 und Juni 17, 18, 19 die Beobachtungen derart symmetrisch zu gestalten, dass die drei Ersten auf Juni 13 reducirt, und die drei Letzten auf Juni 18 reducirt, so nahe als möglich Oerter ergeben müssen, die von constanten Zahlen möglichst frei erscheinen. Für die erste Gruppe diente der Stern α, für die zweite der Stern γ. Es war:

Juni 12	Comet nördlich von α;	Comet passirt nur Nord von der Mitte.
„ 13	Comet im Parallel von α;	Comet passirt 3mal nördlich, 3mal südlich.
„ 14	Comet südlich von α;	Comet passirt nur Süd von der Mitte.

Genau so waren die Messungen am 17., 18., 19. Juni. Wenn man also mit Hülfe der Bewegung, wie sie aus der Ephemeride berechnet wird, Juni 12 und 14 auf Juni 13, sodann Juni 17 und 19 auf Juni 18 reducirt, wird man für Juni 13 und 18 Oerter erhalten, die durch constante Fehler nur wenig entstellt sein können. Im Uebrigen wird es nicht an Mitteln fehlen, die constanten Fehler der Athener Beobachtungen darzustellen.

1873 Juni 12	$9^u\ 6^m30^s$	m. A. Z.	AR.	$\mathcal{L} = 16^u17^m49^s.93$	Decl.	$\mathcal{L} = -19°52'\ 27''6$:	$4\,\alpha$
„ 12	9 12 15	„	„	16 17 50.06	„	−19 52	$7\,\alpha$
„ 12	9 17 35	„	„	16 17 50.33	„	−19 52	$3\,\beta$
„ 13	9 0 40	„	„	16 17 22.80	„	−20 3 22.4	$6\,\alpha$
„ 14	9 7 1	„	„	16 16 57.61	„	−20 13 59.1	$6\,\alpha$
„ 17	9 6 7	„	„	16 15 48.21	„	−20 45 1.0	$8\,\gamma$
„ 18	9 27 40	„	„	16 15 27.52	„	−20 55 52.5	$8\,\gamma$
„ 19	9 18 37	„	„	16 15 10.39	„	−21 6 2.0::	$8\,\gamma$
„ 20	9 9 39	„	„	16 14 52.50	„	−21 16 47.5	$8\,\varepsilon$
„ 20	9 23 52	„	„	16 14 52.08	„	−21 17 2.4	$4\,\delta$
„ 21	9 17 45	„	„	16 14 38.10	„	−21 26 58.9	$6\,\delta$
„ 21	9 37 34	„	„	16 14 39.52	„	−21 26 47.8::	$4\,\zeta$
„ 23	9 26 21	„	„	16 14 16.50	„	−21 46 32.5	$8\,\eta$

Mit Juni 23 musste ich die Beobachtungen beendigen, weil ich den Ort des Cometen zwischen vielen Sternen der 13. Grösse nicht mehr sicher wahrnehmen konnte. Schon Juni 21 und 23 war jede Messung gewissermaassen nur hypothetisch; doch zeigte die Rechnung dass von 10 Passagen etwa 8 noch zu einer brauchbare Position vereinigt werden konnten.

Scheinbare Oerter der Vergleichsterne.

Mit einer Ausnahme finden sich die benutzten Sterne in *Argelander*'s südlichen Zonen; einige sind auch anderswo zu finden. Doch überlasse ich diese Ermittelung und die Anbringung der systematischen Correctionen den Rechnern, welche sich eingehend mit der Bahn des Cometen beschäftigen. Der erste Vergleichstern $\alpha = 9^m$ ist unbekannt; ich habe ihn aber gut bestimmt wie folgt:

Juni 12	$\alpha = \psi$ Oph.	$+76^s.118$	$-1023''53$	3 Beob.
„ 13	„	76.051	-1021.42	3 „
„ 14	„	76.029	-1023.28	3 „
		Mittel =	$+76^s.066$ $-1022''73$ ...	9 Beob.

ψ Ophiuchi nehme ich nur nach 3 Beobachtungen *Argelander*'s

ψ m. Ort. 1873.0	= 16u 16m 40s.458		— 19° 44′ 12″98
Red. für Juni 13	=	+ 1.931	— 9.36
Sch. Ort. Juni 13	= 16 16 42.359		— 19 44 22.34
Ord. von α	=	+ 1 16.029	— 17 2.73
Sch. O. α Juni 13	= 16 17 58.418		— 20 1 25.07
— Red. α Juni 13	=	— 1.938	+ 9.36
M. Ort. α 1873.0	= 16 17 56.480		— 20 1 15.71

Scheinbare Oerter.

α	Juni 12	= 16u 17m 58s.41	— 20° 1′ 25″2	bestimmt nach ψ Ophiuchi		
α	„ 13	= 16 17 58.42	— 20 1 25.1	„		
α	„ 14	= 16 17 58.43	— 20 1 25.0	„		
β	„ 12	= 16 16 42.38	— 19 44 22.2	ist ψ Ophiuchi. Arg. Oelz. 15590.1.2.		
γ	„ 17	= 16 15 43.38	— 20 59 6.7	Arg. Oelz. 15573.4.		
γ	„ 18	= 16 15 43.39	— 20 59 6.8	„	„	„
γ	„ 19	= 16 15 43.39	— 20 59 6.8	„	„	„
δ	„ 20	= 16 13 0.17	— 21 12 8.7	„	„	15528.9.0.
ε	„ 20	= 16 14 41.52	— 21 21 9.8	„	„	15557.8.9.0.
δ	„ 21	= 16 13 0.17	— 21 12 8.7	„	„	15528.9.0.
φ	„ 21	= 16 13 14.27	— 21 32 7.8	„	„	15541.2.
η	„ 23	= 16 13 51.34	— 21 47 16.7	„	„	15553.

In der Zeit von Juni 12 — 23 hatte der Comet stets nur 1 bis 1½ Bogenminuten im Durchmesser, und gte gegen die Mitte hin eine sehr geringe Verdichtung.

Athen 1873, Juni 24. *J. F. Julius Schmidt.*

---

ernbedeckungen durch den Mond, beobachtet auf der Marine-Sternwarte zu Nikolajew.

Das benutzte Fernrohr ist ein Fraunhofer von 4.3 engl. Zoll Objectivöffnung; Vergrösserung 185; bachter *Kortazzi.*

No.	Datum	Namen des Sterns	Grösse	Nikolaj. Sternzeit			
1	1873 April 29	Tauri	8.4	Eintritt	10h	33m	48s.1*)
2	„ „ 30	139 Tauri	5.5	„	11	25	25.9
3	„ „	Tauri	7.3	„	11	45	55.3
4	„ „	Tauri	8—9	„	11	52	2.3
5	„ Mai 1	39 Gemin.	6.5	„	13	23	16.4
6	„ „	Gemin.	9	„	13	33	0.3
7	„ „	Gemin.	8.6	„	13	34	4.7
8	„ „	40 Gemin.	6.5	„	13	39	24.7
9	„ „ 2	Gemin.	8.5	„	11	34	39 6
10	„ „ 5	42 Leonis	6	„	13	58	3.8
11	„ „ 11	8 Librae	6	„	11	23	43.5
12	„ „	α Librae	2.5	„	11	32	19.1
13	„ „	α Librae	2.5	Austritt	12	40	22.4
14	„ „ 16	ω Sagittarii	5	„	19	0	40.4

*) Der Stern verschwand allmählig im Laufe 1s.

No. 1 dieser Stern befindet sich im *Weisse*'schen Catalog für 1825.0 und ist dort als doppelt bezeichnet: beide Sterne 9. Grösse in beiläufig 9″ Abstand: der nachfolgende von ihnen giebt den Moment der Bedeckung 4s früher als der vorangehende, weshalb ich bei der Berechnung den Ort des Letzteren benutzte. — No. 3 befindet sich im Catalog von *Lalande* für 1800.0 (*Baily* 1847) und ist auch doppelt: 8.5 und 7.5 in ca. 4″ Distanz. — Die erste Componente giebt den Moment der Bedeckung 6s früher als die zweite, und der Ort der Letzteren ist für die Berechnung benutzt. — No. 6, 7 und 9 giebt *Argelander* im Bonner Sternverzeichniss für 1855.0, aber die nach diesen Angaben bezeichneten Momente der Bedeckungen weichen beträchtlich von den beobachteten ab, so dass die Fehler der dort angegebenen Positionen 20″ erreichen; deshalb führe ich hier auch nicht die Resultate dieser Beobachtungen an. — Einen No. 4 entsprechenden Stern konnte ich bei *Argelander* nicht finden, obwohl derselbe gewiss nicht unter 9. Grösse sein kann.

Die scheinbaren Oerter der Sterne No. 1 und Nr. 3 sind nach den Angaben der „Tabulae quantitatum Besselianarum" berechnet und so angenommen:

		scheinb. α	scheinb. δ
Weisse	4h 1127	4h 51m 8s.72	+ 23° 38′ 18″8
Lalande	11253	5 51 0.38	+ 25 45 52.0

Für die übrigen Sterne sind die scheinbaren Oerter dem Naut. Alm. für 1873 entnommen.

Unter der Annahme von $\varphi = 46^{\circ}\ 58'\ 26''6$, $L = 2^{h}\ 7^{m}\ 55^{s}.1$ westlich von Greenw., $k = 0.27264$ (*Oudemans*, Astr. Nachr. Bd. 21, S. 30) und der Bezeichnung

durch $d\alpha$ der Corr. der AR. des Mondes weniger die Corr. d. AR. d. Sterns in Bogensecunden
„ $d\delta$ „ „ „ δ „ „ „ „ „ „ „ „ δ
„ $d\pi$ „ „ „ π „ „ in Bogensecunden
„ dk „ „ von k in Einheiten der 4. Decimale
„ dL „ „ der Länge in Zeitsecunden

ergaben sich folgende Gleichungen:

1.	Eintr.	+ 10.0 = + 1	dL − 2.27	$d\alpha$ + 3.02	$d\delta$ − 1.32	$d\pi$ − 1.34 dk
2.	Eintr.	+ 12.7 = + 1	− 1.62	− 0.95	+ 1.26	− 0.69
3.	Eintr.	+ 7.5 = + 1	− 1.72	+ 0.31	+ 0.58	− 0.66
5.	Eintr.	+ 11.6 = + 1	− 1.74	− 0.58	+ 1.17	− 0.68
8.	Eintr.	+ 13.7 = + 1	− 1.72	+ 0.53	+ 0.38	− 0.66
10.	Eintr.	+ 6.1 = + 1	− 1.43	+ 1.76	− 0.84	− 0.75
11.	Eintr.	+ 10.4 = + 1	− 1.38	+ 1.39	− 2.42	− 0.67
12.	Eintr.	+ 10.2 = + 1	− 1.34	+ 1.50	− 2.49	− 0.69
13.	Austr.	+ 8.5 = + 1	− 1.71	+ 0.58	− 0.61	+ 0.63
14.	Austr.	+ 19.9 = + 1	− 1.62	+ 0.52	− 0.26	+ 0.66

Nikolajew, 28/16. Mai 1873.

J. Kortazzi.

Inhalt:

(Zu No. 1949): Photographie südlicher Sternguppen. Von *Carl Schultz Sellack*, gegenwärtig Professor der Physik an der Universität Co[r]doba, Südamerika. 65. — Ein thermographischer Versuch an der Sonne. Von Dr. *O. Lohse*. 69 — Oppositions-Ephemeride d[er] Planeten (92) Undina. 71. — Fortsetzung der Planeten-Beobachtungen 1871 zu Kremsmünster. Von *Gabriel Strasser*, K. K. Pr[o]fessor und Astronom. 73. — Ueber den Schlussfehler geometrischer Nivellementspolygone. Von Capt. *G Zachari e*. 73. — Sc[hw]einfinsterniss 1873, Mai 26, beobachtet auf der Leipziger Sternwarte. Von Dr. *C. Bruhns*. 79. — Aus einem Schreiben des Her[rn] Dr. *E. Becker* an den Herausgeber. 79. — Entdeckung eines Cometen. 79.

(Zu No. 1950): Schreiben des Herrn Prof. Dr. *Coffin* an den Herausgeber. 81. — Ephemeride des Planeten Gerda für die Opposition 187[3]. Von Dr. *J. N. Stockwell*. 81. — On the Inequality of Long Period in the Longitude of Saturn, whose argument is six times the me[an] anomaly of Saturn minus twice that of Jupiter minus three times that of Uranus. By *G. W. Hill*. 83. — Schreiben des Herrn Pr[of.] Dr. *C. H F Peters*, Directors der Sternwarte in Clinton, an den Herausgeber. 89. — Cometenbeobachtungen auf der Sternwarte [in] Athen Von Dr. *J. F. Julius Schmidt*. 89. — Sternbedeckungen durch den Mond, beobachtet auf der Marine-Sternwarte [in] Nikolajew. Von Prof. *J. Kortazzi*. 93.

Kiel 1873. August 1.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

BODL:LIB. PERIODIC

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 82. **No. 1951.** 7.

Todes-Anzeige.

Nach einer Mittheilung von der Moskauer Sternwarte ist Sonntag, den 6. Juli n. St., um 8 Uhr Morgens der Director der Moskauer Sternwarte, Professor *C. Schweizer*, nach einer längeren Krankheit verschieden.

Die letzte von *Schweizer* gemachte Beobachtung, an der auch Herr *Gromadzki* und auf der Sternwarte des Feldmesser-Instituts ein Herr *Troizki* theilnahmen, ist:

Beobachtung der Sonnenfinsterniss am 25. 26. Mai in Moskau.

	Mittlere Ortszeit Anfang	Ende	Instrument.	Vergrösserung
Schweizer	23h 17m 49s.6	0h 19m 23s.8	Grosser Refractor	270
Gromadzki	23 17 42.6	0 19 13.7	Klein. Fraunhofer	62
Troizki	—	0 19 23.4	Fraunhofer	—

Die Länge und Breite des Beobachtungsorts des Herrn *Troizki* sind:

$\lambda = 2^h\ 30^m\ 39^s.4$ östlich von Greenw., $\varphi = 55^\circ\ 45'\ 54''$ N.

Schweizer und *Gromadzki* beobachteten auf der Moskauer Sternwarte.

Elemente des ersten Cometen vom Jahre 1830 und des Cometen vom Jahre 1832.

Von Herrn Dr. *L. R. Schulze*.

Die Königl. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig hat in einem Extrahefte zum XIV. Bande der Berichte über ihre Verhandlungen eine ausführlichere Arbeit von mir über Comet I 1830 veröffentlicht. Die Resultate meiner Rechnung theile ich im Folgenden mit, verweise aber in Bezug auf die Leitung auf die Abhandlung selbst. Zugleich schliesse ich hieran neue Elemente des Cometen von 1832, für dessen Bahnbestimmung alle vorhandenen Beobachtungen bisher noch nicht benutzt waren.

Der Comet I 1830, welcher vor seinem Periheldurchgange auf der südlichen Hemisphäre bereits beobachtet war, wurde in Europa zuerst am 20. April von *Gambart* in Marseille gesehen, von da an aber bis zum 17. August in ununterbrochener Folge auf mehreren Sternwarten beobachtet, so dass ich im Ganzen 316 Beobachtungen nach dem Perihelduchgange zusammenstellen konnte, welche ich meiner Rechnung zu Grunde legte. Zuerst verglich ich alle Beobachtungen, nachdem ich sie möglichst neu reducirt hatte, mit einer Ephemeride aus folgenden parabolischen Elementen:

$$T = \text{April } 9.32137 \text{ m. Zt. Berlin.}$$
$$\left.\begin{aligned} \pi &= 212^\circ\ 10'\ 58''5 \\ \Omega &= 206\ \ 21\ \ 3.5 \\ i &= 21\ \ 16\ \ 36.3 \end{aligned}\right\} \text{m. Aeq. 1830.0}$$
$$\log q = 9.9644400,$$

welche ungefähr die Mitte halten zwischen denen, die *Mayer* aus Wiener und *Haedenkampf* und *Mayer* aus Königsberger Beobachtungen berechnet haben. Nachdem ich durch Vergleichung der Beobachtungen unter einander die persönlichen Fehler und das Gewicht für jeden Ort gefunden hatte, vereinigte ich die Fehler gruppenweise und bildete folgende sieben Normalörter, welche sich auf mittl. Zt. Berlin und das scheinbare Aequinoctium beziehen:

		AR.	Decl.
I. Mai	3.5	318° 49′ 33″75	+17° 26′ 2″9
II. Mai	15.5	319 34 3.30	22 16 52.6
III. Mai	27.5	319 8 55.95	25 22 56.9
IV. Juni	8.5	317 21 0.45	27 7 4.7
V. Juni	24.5	313 3 40.95	27 21 40.2
VI. Juli	18.5	305 8 22.65	23 24 31.0
VII. Aug.	11.5	299 39 43.65	16 24 2.7

Ohne auf die Störungen Rücksicht zu nehmen, legte ich durch diese Oerter folgende Parabel:

T = April 9.336156 m. Zt. Berlin

$\pi = 212°11'25''95$
$\Omega = 206\ 21\ 38.25$
$i = 21\ 16\ 28.29$

$\log q = 9.9644605.$

Nun erst schritt ich zur Berechnung der Störungen der rechtwinkligen Coordinaten durch Erde, Mars, Jupiter und Saturn, und fand für Mai 1.5 als Osculationszeit, nachdem ich die Störungen in Rectascension und Declination verwandelt hatte, für die sieben Normalörter:

$d\alpha$	$d\delta$
0″00	0″00
+ 0.09	— 0.10
+ 0.27	— 0.35
+ 0.56	— 0.74
+ 1″18	— 1″57
+ 2.59	— 2.61
+ 4.04	— 3.49.

Mit Berücksichtigung dieser Werthe liessen die letzten Elemente noch folgende Fehler übrig:

$\triangle\alpha \cos\delta$	$\triangle\delta$
+ 2″12	— 1″94
+ 0.18	+ 0.70
— 0.86	— 0.93
+ 0.16	— 1.57
+ 0.85	— 1.61
+ 5.65	— 0.25
+ 2.41	— 3.96.

Zur Aufstellung der Bedingungsgleichungen benutzte ich die *Oppolzer*'schen Formeln, setzte

$1000\, dT = x \quad d\Omega = +7.06559\, d\Omega' + 0.44029\, di$
$100000.\, d\log q = y \quad d\sigma = -9.99263\, d\Omega' + 0.40964\, di$
$1000.\, de = z \quad di = -9.24743\, d\Omega' - 7.37788\, di$
$d\omega' = t \quad d\pi = d\Omega + d\omega' - d\sigma,$
$d\Omega' = u$
$di = v.$

in welchen ich, wie auch im Folgenden statt der Coefficienten deren Logarithmen gesetzt habe und fand die Bedingungsgleichungen:

AR.

$0 =$	+ 0.30535	+ 9.30227 x	— 0.98424 y	— 0.36217 z	+ 9.79821 t	+ 9.81428 h	+ 9.41979 r
$0 =$	+ 9.25527	— 9.87437	— 0.94840	— 0.51085	+ 9.98727	+ 0.00072	+ 9.24624
$0 =$	— 9.93450	— 0.12333	— 0.94189	— 0.62358	+ 0.09474	+ 0.10497	+ 9.06591
$0 =$	+ 9.20412	— 0.24187	— 0.94736	— 0.70257	+ 0.16878	+ 0.17725	+ 8.84656
$0 =$	+ 9.92942	— 0.32918	— 0.95404	— 0.75299	+ 0.23274	+ 0.23993	+ 8.29369
$0 =$	+ 0.75205	— 0.35993	— 0.92917	— 0.71541	+ 0.25763	+ 0.26420	— 8.60323
$0 =$	+ 0.38202	— 0.29527	— 0.85466	— 0.60222	+ 0.21365	+ 0.22021	— 8.88509

Decl.

$0 =$	— 0.28780	+ 0.39271	— 9.24194	— 0.25100	— 9.57824	— 9.79163	— 0.19613
$0 =$	+ 9.84510	+ 0.38457	+ 9.56593	— 0.44284	— 9.56966	— 9.80223	— 0.01528
$0 =$	— 9.96848	+ 0.34036	+ 9.69852	— 0.56776	— 9.49501	— 9.77088	— 9.82494
$0 =$	— 0.19590	+ 0.27438	+ 9.51849	— 0.66468	— 9.33094	— 9.70080	— 9.59313
$0 =$	— 0.20683	+ 0.14274	— 9.35414	— 0.76050	— 8.46921	— 9.51491	— 9.02431
$0 =$	— 9.39794	+ 9.79116	— 0.06079	— 0.80654	+ 9.40188	— 8.67884	+ 9.32571
$0 =$	— 0.59770	+ 9.02966	— 0.15115	— 0.71272	+ 9.55190	+ 8.89083	+ 9.61676

Indem ich allen Gleichungen gleiches Gewicht beilegte, erhielt ich hieraus folgende Normalgleichungen

$0 =$	— 1.46654	+ 1.62056 x	+ 1.93234 y	+ 0.89213 z	— 1.26995 t	— 1.34059 u	— 0.94044 r
$0 =$	— 1.91376	+ 1.93234	+ 2.72839	+ 2.42814	— 1.91430	— 1.92081	— 0.80644
$0 =$	— 0.43147	+ 0.89213	+ 2.42814	+ 2.44818	— 1.62630	— 1.53852	+ 0.73670
$0 =$	+ 1.20106	— 1.26995	— 1.91430	— 1.62603	+ 1.16250	+ 1.17543	+ 0.27750
$0 =$	+ 1.27478	— 1.34059	— 1.92081	— 1.53852	+ 1.17543	+ 1.20317	+ 0.43325
$0 =$	+ 0.32568	— 0.94044	— 0.80644	+ 0.73670	+ 0.27750	+ 0.43325	+ 0.65266

Mit Hinweglassung der dritten Gleichung und der Glieder mit z ergaben sich hieraus folgende parabolische Elemente:

$\log x = 0.87222n$	$dT = -0.007451$	$T =$ April 9.328705 m. Zt. Berlin
$y = 0.12609n$	$d \log q = -0.0000134$	$\log q = 9.9644471$
$t = 1.24885$	$d\pi = -16.809$	$\pi = 212^\circ\ 11'\ 9''14$
$u = 1.53680n$	$d\Omega = -9.793$	$\Omega = 206\ 21\ 28.46$ m. Aeq. 1830.0
$v = 0.54883n$	$di = +6.076$	$i = 21\ 16\ 34.37$

Die Fehler der sieben Normalörter sind hiernach:

$\triangle \alpha \cos\delta$	$\triangle\delta$
$+1''05$	$+0''03$
-0.25	$+1.05$
-1.45	-0.78
-0.85	-1.16
-0.79	-0.54
$+3.07$	$+2.05$
-1.19	-0.69.

Die Summe der Quadrate der Fehler = 23.48, der mittlere Fehler = $-1''.71$. Wurde z berücksichtigt, so ergab sich eine Ellipse mit der Excentricität $e = 0.9999712$; die Summe der Fehlerquadrate aber wurde um nur 0.22 vermindert.

Endlich wurden mit vorstehenden Elementen noch drei Meridian-Beobachtungen verglichen, welche vor dem Perihele am Cap angestellt waren, und aus denselben ein VIII. Normalort gebildet, dem ich aber nur das Gewicht 0.1 beilegte. Ich fand:

		AR.	Decl.
VIII.	März 23.5	$328^\circ\ 4'\ 52''0$	$-70^\circ\ 5'\ 14''0$.

Die Störungen betrugen

$d\alpha$	$d\delta$
$+10''07$	$-4''71$

und die Fehler

$\triangle \alpha \cos\delta$	$\triangle\delta$
$+21''45$	$+65''3$.

Den Bedingungsgleichungen sind mithin noch Folgende beizufügen:

$$0 = +1.33143 + 1.34187\,x - 1.48548\,y + 0.81923\,z - 0.71074\,t - 0.70864\,u + 9.94920\,v$$
$$0 = +1.81491 - 1.37887 - 1.02757 - 1.08360 + 0.54261 + 0.54730 - 0.16742$$

Löst man dieselben mit dem Gewichte 0.1 zugleich mit den übrigen auf und lässt man z unberücksichtigt, so erhält man die Parabel:

$dT = +0.003594$	$T =$ April 9.332299
$d \log q = +0.0000123$	$\log q = 9.9644594$
$d\pi = +11''23$	$\pi = 222^\circ\ 11'\ 20''37$
$d\Omega = +4.57$	$\Omega = 206\ 21\ 33.03$
$di = -2.27$	$i = 21\ 16\ 32.10$

und es bleiben noch die Fehler:

$\triangle \alpha \cos\delta$	$\triangle\delta$
$-2''35$	$-1''18$
-2.56	$+0.94$
-2.41	-0.60
-1.14	-0.70
-0.01	-0.23
$+4.77$	$+2.17$
$+1.33$	-1.02
$+7.40$	$+3.02$

Berücksichtigt man z, so ergiebt sich eine Hyperbel mit der Excentricität $e = 1.0000607$, wodurch die Summen der Fehlerquadrate, welche für die Parabel mit Rücksicht auf das Gewicht des letzten Ortes 58.50 beträgt, nur um 1.02 vermindert wird: also auch die Beobachtungen vor dem Periheldurchgange geben keine Veranlassung, von der Parabel abzugehen.

Weit geringere Sicherheit, als bei vorstehenden Cometen, gewährt die Bestimmung der Bahn des Cometen von 1832, welcher am 19. Juli durch *Gambart* in Marseille entdeckt und bis zum 27. August, bevor er sein Perihel erreichte, beobachtet wurde. Derselbe ist rückläufig; ich habe aber vorgezogen, überall die *Gauss*sche Zählweise anzuwenden. Zur Vergleichung der Beobachtungen rechnete ich zunächst eine Ephemeride, welcher ich die Elemente von *C. A. F. Peters*, damals in Hamm, (Astr. Nachr. X, 269) zu Grunde legte:

$T =$ Sept. 25.56427 m. Zt. Berlin
$\pi = 276^\circ\ 59'\ 0''7$
$\Omega = 72\ 26\ 48.6$ m. Aeq. 1832.0
$i = 136\ 41\ 19.0$
$\log q = 0.0731607$.

Von der Ephemeride, welche sich auf m. Zt. Berlin und das scheinbare Aequinoctium bezieht, theile ich nur die direct berechneten, nicht die für die zwischenliegenden Tage durch Interpolation gefundenen Werthe mit:

	AR.	*Decl.*	$\log \frac{1}{\triangle}$
Juli 18.5	$17^h\ 3^m\ 10^s.52$	$+27^\circ\ 0'\ 9''2$	0.07256
22.5	16 30 31.47	$+22\ 29\ 24.8$	0.06843
26.5	16 1 55.33	$+17\ 41\ 25.6$	0.05490
30.5	15 37 35.93	$+12\ 57\ 32.5$	0.03395

	AR.	Decl.	$\log \frac{1}{\Delta}$
August 3.5	15h 17m 15s.33	+ 8° 32′ 6″7	0.09802
7.5	15 0 21.20	+ 4 31 59.8	9.97931
11.5	14 46 18.55	+ 0 58 37.2	9.94954
15.5	14 34 35.46	— 2 9 39.8	9.91993
19.5	14 24 45.06	— 4 55 48.1	9.89127
23.5	14 16 25.20	— 7 23 1.5	9.86403
27.5	14 9 18.26	— 9 34 23.8	9.83848

Für die Beobachtungen in Altona (Astr. Nachr. X, 219), Göttingen (Ibid. 217) und Padua (Ibid. 319) waren die Vergleichungen nicht aufgezeichnet, ich konnte also die Positionen nur so annehmen, wie sie gegeben waren. Nur am 29. Juli war in Göttingen die Position des Vergleichsternes AR. = 235° 55′ 38″5, Decl. = + 14° 24′ 59″5 notirt. Ich fand diesen Stern im Cataloge von *Baily - Lalande*, No. 28896, die Reduction auf 1832 Juli 29 ergab aber AR. = 15h 43m 45s.67, Decl. = + 14° 25′ 2″7, weshalb ich auch die Coordinaten des Cometen + 3s.10 und + 3″2 geändert habe.

Die Ephemeride gab mit Rücksicht auf Aberration und Parallaxe folgende Oerter, welche gegen die wirklich beobachteten noch beistehende Fehler im Sinne Rechnung - Beobachtung übrig liessen:

		AR.	Decl.	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
Altona	Aug. 4	15h 12m 46s.18	+ 7° 30′ 5″7	—0s.82	— 7″3
Götting.	Juli 29	15 43 23.52	+14 18 25.4	+0.49	+35.6
	Aug. 1	15 27 4.87	+10 43 24.0	—1.09	+ 3.0
Padua	Juli 31	15 32 26.87	+11 52 48.4	—0.04	— 9.1
	Aug. 1	15 27 30.62	+10 49 4.9	—1.28	+ 7.5
		25.16	47 54.0	—0.07	— 2.4
	„ 2	15 22 41.79	+ 9 45 34.3	—0.86	+28.6
		7.93	38 4.2	+7.76	+32.0
	„ 3	15 17 45.46	+ 8 38 56.9	—0.18	+ 1.8
	„ 13	14 40 32.29	— 0 32 53.4	—1.62	+ 3.3
		30.20	33 26.9	—1.96	—12.2
	„ 14	14 37 44.54	— 1 18 4.4	—0.31	—11.5
		42.44	38.4	—0.12	—19.0
	„ 15	14 34 55.95	— 2 4 2.6	—0.30	—20.5
		54.38	28.3	—1.76	—20.1
	„ 16	14 32 17.49	— 2 47 28.0	—1.63	—29.2
Padua	Aug. 18	14h 27m 24s.78	—4° 10′ 5″0	—0s.87	—11″5
		23.44	27.7	—0.72	—38.2
	„ 21	14 20 43.16	—6 6 15.0	—1.12	— 2.1
		41.21	48.7	—0.78	—12.2
	„ 27	14 9 34.54	—9 29 16.3	—0.74	+ 3.9

Die Vergleichsterne, welche zu den übrigen Beobachtungen benutzt wurden, habe ich nach den beiden Catalogen von *Weisse* (W_1 und W_2) und den von *Lalande* (Ll.) neu reducirt unter Berücksichtigung der *Wolfers*schen Correctionen und für das mittlere Aequinoctium 1832.0 folgende Werthe erhalten:

	AR.	Decl.		
1.	14h 3m 36s.84	— 9° 6′ 23″4	W_1 XIV. 62	
2.	14 3 56.97	— 9 29 18.7	„ „ 68	
3.	14 18 36.18	— 5 19 26.0	„ „ 359	
4.	14 19 51.06	— 6 8 30.1	„ „ 382	
5.	14 21 35.25	— 5 29 33.5	„ „ 409	
6.	14 28 12.60	— 3 32 40.8	„ „ 534	
7.	14 29 45.43	— 2 52 43.5	„ „ 564	
8.	14 35 5.51	— 1 47 14.2	„ „ 661	
9.	14 35 47.96	— 2 38 52.4	„ „ 673	
10.	14 36 34.02	— 0 42 15.4	„ „ 695	
11.	14 58 1.20	+ 3 39 50.0	„ „ 1113	
12.	15 26 47.22	+11 6 19.7	„ XV. 513	
13.	15 27 14.51	+ 9 42 3.9	„ „ 523	
14.	15 26 25.91	+10 34 40.3	„ „ 554	
15.	15 40 23.75	+14 18 59.7	„ „ 795	
16.	15 45 22.46	+13 43 47.3	„ „ 891	corrig. nach W_2 p. XLVI.
17.	16 8 2.34	+19 14 14.0	W_2 XVI. 271.272	
18.	16 24 1.73	+22 33 44.9	Ll. 30092	
19.	16 48 9.80	+26 0 22.1	W_2 XVI. 1523.24.	

In nachstehender Uebersicht gebe ich für die in Mannheim (Astr. Nachr. X, 261), Wien (Ann. d. K. K. Sternwarte, 1833) und Marseille (Astr. Nachr. X, 25[illegible] und 271) angestellten Beobachtungen die Nummer des Vergleichsterns aus vorstehendem Verzeichnisse, die beobachteten Differenzen, die nach Anbringung der Präcession und Nutation daraus abgeleiteten Cometenörter, die aus der Ephemeride mit Rücksicht auf Aberration und Parallaxe berechneten Oerter und die endlichen Fehler.

	*	$\Delta\alpha$ cos δ	$\Delta\delta$	Beob. AR.	Beob. Decl.	Ephem. AR.	Ephem. Decl.	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
Mannheim									
Aug. 16	9	—3m31s.95	— 9′ 25″0	14h 32m 16s.58	— 2° 48′ 14″6	14h 32m 16s.50	— 2° 48′ 5″3	—0s.38	+ 9″1
17	6	+1 32.51	+ 2 14.7	14 29 45.93	— 3 30 23.8	14 29 45.57	— 3 30 16.6	—0.36	+ 7.2
21	4	+ 50.33	+ 1 44.1	14 20 42.15	— 6 6 44.7	14 20 41.80	— 6 6 39.0	—0.35	+ 5.7

			$\mathscr{C}-*$		Beob.		Ephem.			
Wien	*	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	AR.	Decl.	AR.	Decl.	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
Aug. 1	12	+ 23ˢ.24	−21′ 43″2	15ʰ 27ᵐ 11ˢ.68	+10° 44′ 45″0	15ʰ 27ᵐ 11ˢ.83	+10° 45′ 0″3	+0ˢ.15	+15″3
2	13	−4ᵐ 44.95	+ 44.5	15 22 30.80	+ 9 42 56.5	15 22 32.52	+ 9 43 31.2	+1.72	+34.7
15	8	− 10.64	−17 24.4	14 34 55.74	− 2 4 40.8	14 34 56.68	− 2 3 50.8	+0.94	+50.0
20	5	+1 13.62	+ 4.9	14 22 49.63	− 5 29 27.1	14 22 50.57	− 5 28 56.1	+0.94	+31.0
21	4	+ 51.18	+ 1 37.0	14 20 43.00	− 6 6 51.8	14 20 43.72	− 6 6 5.4	+0.72	+46.4
Marseille									
Juil 19	19	+6 2.73	− 8 38.6	16 54 15.26	+25 51 56.0	16 54 14.80	+25 51 56.4	−0.46	+ 0.4
22	18	+6 35.80	− 3 25.7	16 30 39.12	+22 30 31.2	16 30 39.35	+22 30 36.3	+0.23	+ 5.1
25	17	+ 39.66	−20 23.1	16 8 43.49	+18 54 2.2	16 8 42.82	+18 54 15.2	−0.67	+13.0
29	16	−1 56.21	+25 22.4	15 43 27.60	+14 9 19.4	15 43 28.06	+14 9 21.4	+0.46	+ 2.0
	15	−2 58.62	−10 42.9	23.69	8 26.5	24.09	8 33.7	+0.40	+ 7.2
Aug. 1	14	−1 4.84	+12 25.9	15 27 22.31	+10 47 14.6	15 27 22.10	+10 47 14.2	−0.21	− 0.4
8	11	−1 10.68	+ 20.7	14 56 51.56	+ 3 40 16.2	14 56 51.86	+ 3 40 10.6	+0.30	− 0.3
13	10	+3 56.43	+ 8 43.7	14 40 31.33	− 0 33 28.3	14 40 30.29	− 0 33 25.3	−1.04	+ 3.0
16	7	+2 31.06	+ 4 40.6	14 32 17.33	− 2 47 59.8	14 32 17.04	− 2 47 55.5	−0.29	+ 4.3
20	3	+4 13.28	− 9 45.2	14 22 50.20	− 5 29 9.7	14 22 49.99	− 5 29 7.7	−0.21	+ 2.0
21	4	+ 50.72	+ 1 54.0	14 20 42.54	− 6 6 34.8	14 20 41.72	− 6 6 49.3	−0.82	−14.5
26	1	+7 35.98	+ 7 46.6	14 11 13.64	− 8 58 36.9	14 11 13.30	− 8 58 24.6	−0.34	+12.3
27	2	+5 34.10	− 0 27.1	14 9 31.88	− 9 29 46.0	14 9 31.82	− 9 30 7.0	−0.06	−21.0

Die Marseiller Beobachtungen waren bereits durch *Peters* reducirt, wenn auch nicht genau auf den Zeitpunkt, den ich gewählt habe, und es zeigte sich, dass meine Rechnung ziemlich gut damit stimme, bis auf die Declinationen von Aug. 20, 21 und 26. Da ich nicht anders denken konnte, als dass der Grund in Druckfehlern zu suchen sei, so habe ich für diese drei Tage als Zahl der Schraubengänge −9.321 statt −7.321, +1.832 statt +0.832, und +7.433 statt +4.433 angenommen und damit obige Werthe berechnet. Wo die Beobachtungszeit für Rectascension und Declination verschieden war, habe ich zur Rectascensionsdifferenz die eigene Bewegung des Cometen nach der Ephemeride für die Zeitdifferenz hinzugefügt.

Zur Bildung der Normalörter stellte ich die Fehler nach der Zeit geordnet, jedoch mit Hinweglassung derer, die um mehr als 20″ vom ungefähren Mittel abweichen, zu folgender Uebersicht zusammen, indem ich aus Beobachtungen, die an demselben Orte und Tage angestellt sind, das Mittel nahm:

			$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
Juli	19	Marseille	−0ˢ.46	+ 0″4
	22	Marseille	+0.23	+ 5.1
	25	Marseille	−0.67	+13.0
	29	Marseille	+0.43	+ 4.6
		Göttingen	+0.49	
	31	Padua	−0.04	− 9.1
Aug.	1	Marseille	−0ˢ.21	− 0″4
		Göttingen	−1.09	+ 3.0
		Wien	+0.15	+15.3
		Padua	−0.67	+ 2.6
	2	Padua	−0.86	
	3	Padua	−0.16	+ 1.8
	4	Altona	−0.82	− 7.3
Aug.	8	Marseille	+0.30	− 0.3
	13	Marseille	−1.04	+ 3.0
		Padua		− 4.4
	14	Padua	−0.21	−15.2
	15	Wien	+0.94	
		Padua	−1.03	−20.3
	16	Marseille	−0.29	+ 4.3
		Mannheim	−0.38	+ 9.3
Aug.	17	Mannheim	− 0.36	+ 7.2
	18	Padua	−0.79	
	20	Marseille	−0.21	+ 2.0
		Wien	+0.94	
	21	Marseille	−0.82	−14.5
		Wien	+0.72	
		Padua	−0.95	− 7.2
		Mannheim	−0.35	+ 5.7
Aug.	26	Marseille	−0.34	+12.3
	27	Marseille	−0.06	
		Padua	−0.74	+ 3.9

Jede dieser Gruppen von Fehlern suchte ich durch Ausdrücke von parabolischer Form darzustellen und fand:

Juli 26.5	$\triangle\alpha =$	$+0^s.024 + 0^s.048\,t - 0^s.001\,t^2$,	$\triangle\delta =$	$+10''41 - 1''38\,t - 0''44\,t^2$
Aug. 3.5		$-0.544 - 0.108\,t - 0.039\,t^2$,		$+1.58 - 6.53\,t - 2.38\,t^2$
15.5		$-0.342 + 0.177\,t + 0.037\,t^2$,		$-3.41 + 3.58\,t + 0.60\,t^2$
19.5		$+0.086 + 0.102\,t - 0.140\,t^2$,		$+6.53 - 3.13\,t - 1.40\,t^2$
27.5		-0.38		$+8.1$

Indem ich die von t unabhängigen Glieder an die Oerter der Ephemeride mit umgekehrtem Zeichen anbrachte, erhielt ich folgende 5 Normalörter, deren letztem ich das Gewicht $\frac{1}{4}$ beilegte:

		AR.	Decl.
I.	Juli 26.5	$16^h\ 1^m55^s.31 = 240°28'\ 49''6$	$+17°41'\ 15''2$
II.	Aug. 3.5	$15\ 17\ 15.87 = 229\ 18\ 58.1$	$+\ 8\ 32\ \ 5.1$
III.	„ 15.5	$14\ 34\ 35.80 = 218\ 38\ 57.0$	$-\ 2\ \ 9\ 36.4$
IV.	„ 19.5	$14\ 24\ 44.97 = 216\ 11\ 14.6$	$-\ 4\ 55\ 54\ 6$
V.	„ 27.5	$14\ \ 9\ 18.64 = 212\ 19\ 39.6$	$-\ 9\ 34\ 31.9$

Nachdem ich noch an die Positionen der Ephemeride die Störungen durch Jupiter, Saturn und Erde angebracht hatte, welche für Juli 22.5 als Osculationspunkt für die obigen fünf Tage folgende Grösse hatten:

$50000\,.\,de = x$	$t = d\omega'$	$d\Omega = +9.89761\,.\,d\Omega' - 9.92241\,.\,di'$	
$3000\,.\,dT = y$	$u = d\Omega'$	$d\sigma = +9.24314\,.\,d\Omega' + 9.78432\,.\,di'$	
$600000\,.\,log\,q = z$	$v = \frac{1}{4}di'$	$di = +9.57931\,.\,d\Omega' + 9.91331\,.\,di'$	
		$d\pi = d\Omega + d\omega' - d\sigma$,	

$d\alpha$	$d\delta$
$0''00$	$0''00$
$+0.01$	-0.04
$+0.09$	-0.13
$+0.13$	-0.17
$+0.24$	-0.34,

so bleiben noch folgende Fehler:

$\triangle\alpha \cos\delta$	$\triangle\delta$
$+0''4$	$+10''4$
-8.0	$+1.6$
-5.0	-3.5
$+1.4$	$+6.3$
-5.4	$+7.8$.

Nunmehr schritt ich zur Bildung der Differentialquotienten nach *Oppolzer*'s Formeln, setzte

wobei ich den letzten Ausdrücken, wie auch im Folgenden, statt der Zahlen ihre Logarithmen gebe, und fand folgende Bedingungsgleichungen, von welchen ich die dem fünften Normalorte entsprechenden schon mit $+\frac{1}{4}$ multiplicirt habe:

AR.

$0 =$	$+9.60206$	$+0.10519\,x$	$+0.10552\,y$	$-9.74830\,z$	$-0.03403\,t$	$+0.14621\,u$	$-9.31480\,v$
$0 =$	-0.90309	$+0.03886$	$+0.07221$	-9.48423	-9.94964	$+0.03370$	-9.61873
$0 =$	-0.69897	$+9.85931$	$+0.00186$	-8.96707	-9.85133	$+9.88316$	-9.67938
$0 =$	$+0.14613$	$+9.78848$	$+9.98026$	-8.71069	-9.82839	$+9.84325$	-9.67673
$0 =$	-0.49383	$+9.39121$	$+9.70457$	$+7.71345$	-9.55641	$+9.54049$	-9.42173

Decl.

$0 =$	$+1.01703$	$+9.21882\,x$	$+9.91310\,y$	$-0.09072\,z$	$-0.11183\,t$	$+9.47876\,u$	$+9.43907\,v$
$0 =$	$+0.20412$	$+9.46283$	$+9.89551$	-9.98781	-0.01996	$+9.16352$	$+9.80859$
$0 =$	-0.54407	$+9.38490$	$+9.78231$	-9.77525	-9.83342	$-8\ 46997$	$+0.04730$
$0 =$	$+0.79934$	$+9.32182$	$+9.73679$	-9.70293	-9.76865	-8.78401	$+0.09341$
$0 =$	$+0.65353$	$+8.92721$	$+9.40553$	-9.32324	-9.40322	-8.73638	$+9.92235$

In bekannter Weise erhält man hieraus die Normalgleichungen:

$0 =$	-0.94096	$+0.60239\,x$	$+0.69911\,y$	$-0.27949\,z$	$-0.62289\,t$	$+0.61283\,u$	$-9.76857\,v$
$0 =$	-0.29356	$+0.69911$	$+0.85830$	-0.56798	-0.82278	$+0.69609$	$+9.67564$
$0 =$	-1.14890	-0.27949	-0.56798	$+0.55635$	$+0.64120$	-0.22519	-0.32798
$0 =$	-0.85494	-0.62289	-0.82278	$+0.64120$	$+0.82563$	-0.61134	-0.14014
$0 =$	-0.96249	$+0.61283$	$+0.69609$	-0.22519	-0.61134	$+0.64722$	-0.17714
$0 =$	$+1.23938$	-9.76857	$+9.67564$	-0.32798	-0.14014	-0.17714	$+0.67295$.

Eliminirt man die letzten drei Unbekannten und dividirt man durch den Factor von z, so ergiebt sich:

$$0 = -0.98905 + 9.37299\,x + 9.91203\,y + z$$
$$0 = -1.04915 + 9.44043\,x + 9.91879\,y + z$$
$$0 = -1.03532 + 9.42973\,x + 9.91747\,y + z.$$

Die Uebereinstimmung dieser Gleichungen ist so gross, dass man keine grosse Genauigkeit bei der Bestimmung der Unbekannten erwarten darf: so zeigte sich auch, dass, als ich aus denselben eine Ellipse mit der Excentricität $e = 0.9987686$ berechnete, die Summe der Quadrate der übrigbleibenden Fehler ebenso gross ausfiel, als wenn ich durch Weglassen der ersten Normalgleichung und der Posten mit x mich auf parabolische Elemente beschränkte. Daher theile ich nur letztere Lösung mit, welche lautete:

$\log y = 2.14437$	$dT = +0.046478$	$T =$ Sept. 25.610748 m. Zt. Berlin	
$z = 2.01893n$	$d \log q = -0.0001741$	$\log q = 0.0729866$	
$t = 2.27262$	$d\pi = +278''76$	$\pi = 277^\circ\ 3'\ 39''46$	
$u = 1.43715n$	$d\Omega = +\ 41.04$	$\Omega = 72\ 27\ 29.64$	m. Aeq. 1832.0.
$v = 1.27252n$	$di = -\ 71.75$	$i = 136\ 40\ 7.25$	

Die übrigbleibenden Fehler waren:

$\Delta\alpha \cos\delta$	$\Delta\delta$
$-0''36$	$+0''22$
-0.09	$+0.59$
-0.28	-4.51
$+3.65$	$+3.54$
-8.73	$+0.67$

und die Summe ihrer Quadrate mit Rücksicht auf das Gewicht des letzten Ortes = 71.21.

Doebeln 1873, Mai 23. Dr. *L. R. Schulze.*

Schreiben des Herrn E. Stephan, Directors der Sternwarte in Marseille, an den Herausgeber.

La planète (132) a été trouvée ici par *M. Coggia*, le 17. au soir, d'après les indications de la dépêche de M. *P. Henry*. J'ai l'honneur de Vous communiquer nos huit premières observations.

Marseille, le 29. Juin 1873. *E. Stephan.*

Positions de la planète (132) observées à l'obvervatoire de Marseille par MM. Stephan et Coggia.

Date. 1873	Heure de l'Obs. (T.M. du Nouv. obs.)	AR.	L. f. p.	P.	L. f. p.	*	Obs.
Juin 17	12h 22m 35s	17h 12m 39s.36	1.048	111° 12′ 40″9	0.9003	a	C
18	10 49 10	17 11 36.10	2.837	111 2 48.9	0.9038	b	S
19	11 26 5	17 10 28.05	2.254	110 52 12.5	0.9046	b	S
20	11 31 48	17 9 22.18	2.583	110 41 47.8	0.9035	c	C
21	10 53 21	17 8 20.49	2.447	110 31 56.8	0.9031	c	C
22	10 15 3	17 7 19.21	2.984	110 22 3.6	0.8999	d	C
23	11 47 39	17 6 13.34	1.000	110 11 20.6	0.8990	e	C
24	12 2 36	17 5 12.17	1.143	110 1 25.1	0.8957	e	C

Positions moyennes adoptées des étoiles de comp. pour 1873.0.

*		AR.	P.	Autorité:
a	9.10c	17h 12m 20s.76	111° 10′ 52″6	rapp. à l'étoile b
b	5844. B.A.C.—5c	17 13 23.24	110 58 20.5	Cat. B. A. C.
c	9c	17 10 57.57	110 39 49.6	rapp. à l'étoile b
d	9.10c	17 5 46.60	110 25 45.9	rapp. à l'étoile c
e	8c	17 3 49.77	110 15 36.7	rapp. à l'étoile d

Elemente und Ephemeride des von W. Tempel in Mailand am 3. Juli entdeckten Cometen, berechnet von L. Schulhof und Dr. J. Holetschek.

(Circular der K. Akademie der Wissenschaften in Wien, ausgegeben am 27. Juli 1873.)

Bis zum Schlusse der Rechnung waren die folgenden Beobachtungen eingelaufen:

Ort	1873	Ortszeit	α app.	δ app.	Beobachter
Mailand	Juli 3	$13^h30^m..^s$	$0^h\ 7^m27^s.29$	$-4°34'\ 13''2$	*Tempel*
„	„ 5	13 53 33	13 27.95	41 25.7	„
Wien	„ 5	14 7 55	13 25.31	41 39.6	*Schulhof*
Clinton	„ 5	15 8 32	14 19.03	43 0.7	*C. H. F. Peters*
Wien	„ 6	13 28 18	16 17.54	45 37.8	*Schulhof*
Mailand	„ 6	13 52 53	16 25.69	45 1.2	*Tempel*
Clinton	„ 6	15 17 1	17 16.21	47 7.9	*C. H. F. Peters*
Wien	„ 7	13 50 24	19 16.10	4 49 57.4	*Schulhof*
„	„ 16	13 26 46	44 9.87	5 39 49.3	„
„	„ 17	14 3 17	46 50.68	46 58.2	„
„	„ 18	13 40 7	49 22.21	5 54 18.8	„
Leipzig	„ 21	13 30 37	56 48.56	6 17 49.1	*Bruhns*
Strassburg	„ 21	14 16 6	56 55.48	17 ..	*Winnecke*
Wien	„ 22	13 30 56	0 59 9.46	-6 25 59.3	*Schulhof.*

Aus den Beobachtungen: Wien Juli 7, 16 und 22 wurde folgendes Elementensystem abgeleitet:

Comet 1873 II.

T = Juli 1.64348 mittl. Berl. Zeit.

$\pi = 318°\ 17'\ 27''0$
$\Omega = 128\ 41\ 47.9$ m. Aeq. 1873.0
$i = 16\ 14\ 24.7$

$\log q = 0.184194.$

Darstellung der mittleren Beobachtung:

$B - R\ \Delta\lambda\ \cos\beta = +2'\ 13''8$
$\Delta\beta = +2'\ 1.$

Ephemeride für 12^h Berliner Zeit.

1873	α	δ	$l\Delta$	lr	Lichtst.
Juli 30	1^h17_m1	$-7°39'$	9 948	0.199	1.10
Aug. 3	25.1	8 20	9.946	0.203	1.09
7	32.4	9 5	9.946	0.207	1.08
11	38.9	9 52	9.946	0.212	1.06
15	44.7	10 40	9.946	0.217	1.04
19	49.7	11 30	9.948	0.223	1.01
23	1 53.9	-12 22	9.950	0.229	0.98

Der Lichtstärke liegt als Einheit die Lichtstärke bei der Entdeckung zu Grunde.

Elemente und Ephemeride des Tempel'schen Cometen.

Herr Dr. *Börgen* hat aus den hiesigen Beobachtungen Juli 21—27 folgende Elemente des Cometen abgeleitet:

T = 1873 Juni 24.492
$\pi - \Omega = 181°\ 2'\ 30''0$
$\Omega = 121\ 18\ 29.0$
$i = 12\ 55\ 38.0$
$\log q = 0.119703.$

Rechtläufig.

Der mittlere Ort wird dargestellt in AR. bis auf $-3''8$, in δ bis auf $1''2$.

Die folgende Ephemeride gilt für 12 Uhr mittlere Berliner Zeit.

12^h	α	δ	$\log\Delta$	$\log r$
1873 Juli 28	$1^h12^m14^s$	$-7°22'$	9.8310	0.1496
29	14 12	31		
30	16 6	41		
31	17 57	51		
Aug. 1	19 44	-8 1	9.8363	0.1564
2	21 26	12		
3	23 5	22		
4	24 41	33		
5	26 12	44	9.8421	0.1637
6	27 40	55		
7	29 3	-9 6		
8	30 23	17		
9	31 39	28	9.8483	0.1713

Leipziger Sternwarte, 28. Juli 1873. *C. Bruhns.*

Kiel 1873. August 6.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

BODL: LI... PERIODI...

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 82. **No. 1952.** 8.

Schreiben des Herrn W. Tempel an den Herausgeber.

Am 3. Juli um 13h 30m fand ich einen neuen Cometen, von dem Sie gewiss schon von der Kaiserl. Wiener Sternwarte Mittheilung und Beobachtungen werden erhalten haben.

Ich erlaube mir, Ihnen die wenigen Vergleichungen, die ich bis gestern machen konnte, mitzutheilen:

1873	Mittlere Mailänder Zeit	☄ — ∘ $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	AR. app. ☄	Decl. app. ☄	Vergl.	*
Juli 3	13h 30m	— 5s.	+ 2′ 30″	0h 7m 27s.	— 4° 34′	0	a
„ 5	13 53 33s	— 52.81	+ 7 38.7	0 13 27.95	— 4 41 25″7	4	b
„ 6	13 52 53	+ 2m 4.90	+ 4 2.5	0 16 25.69	— 4 45 1.8	2	b
„ 17	13 23 44	+ 2 7.29	— 3 13.2	0 46 49.25	— 5 46 35.3	7	c
„ 18	13 23 49	+ 4 35.98	— 1 39.9	0 49 22.21	— 5 53 55.2	6	d
„ 20	13 17 8	— 4 0.53	— 0 24.4	0 54 22.34	— 6 9 13.0	6	e
„ 25	13 24 29	+ 4 3.83	— 1 40″2	1 6 7.69	— 6 52 42.0	8	f

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1873.0.

* a,	*Weisse*, 1, 103	α = 1° 52′ 49″15	δ = — 4° 36′ 51″7
	Red. 3. Juli	+ 15.26	+ 8.5
* b,	*Weisse*, 1, 226	α = 3 34 55.74	δ = — 4 49 13.5
	Red. 5. Juli	+ 15.63	+ 9.1
	Red. 6. Juli	+ 16.11	+ 9.3
* c,	*Weisse*, 1, 759	α = 11 10 10.69	δ = — 5 43 34.5
	Red. 17. Juli	+ 18.66	+ 12.4
* d,	*Weisse*, 1, 761	α = 11 11 14.33	δ = — 5 52 27.9
	Red. 18. Juli	+ 19.13	+ 12.7
* e,	*Schjellerup* 363	α = 14 35 24.15	δ = — 6 9 1.9
	Red. 20. Juli	+ 18.88	+ 13.4
* f,	*Weisse* 1, 1082	α = 15 30 36.95	δ = — 6 51 16.4
	Red. 25. Juli	+ 20.91	+ 14.6

Die erste Angabe ist eine blosse Schätzung, der Comet war nahe dem Sterne 103, *Weisse*; die zweite Beobachtung hat wegen der grossen δ diff. wenig Werth, und die dritte machte ich bei sehr dunstigem Himmel. Doch sind die letzten 3 Beobachtungen hinsichtlich des schwierigen Objectes wohl ziemlich gelungene zu nennen. — Der Comet war am 3. Juli schwach, das Aussehen war wie ein feiner Chister-Schein. Am 4. Juli war es hier trübe. Am 5. Juli war der Comet bei sehr reiner Nacht auffallend hell und gross, ich schätzte seinen verwaschenen Durchmesser über 5′, seine innere „sprenkelnde“ Masse war aber im Plössl schwer zu beobachten. Am 17. und 18. Juli, weil noch etwas Mondschein, war der Comet schwach; gestern bei sehr reinem Himmel erschien er mir etwas heller, doch nicht grösser. Es sind sicher mehrere Kerne in ihm.

Den periodischen Cometen 1867, II. sah ich nach meiner Zurückkunft zum ersten Male am 13. Juni, dann 14., 15. und 24. Juni, konnte aber seine Stellungen blos in die Chacornac'sche Karte eintragen, da im Plössl keine Spur vom Cometen zu sehen war.

Eine vereinzelte, aber gelungene Planetenbeobachtung ist folgende:

1873	Mittlere Mailänder Zeit	Planet — ∘ $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	AR. app. (115)	Decl. app. (115)	Vergl.	∘
Februar 21	9h 31m 19.s3	— 1m 28s.62	— 0′ 43″8	10h 59m 6s.59	+ 4° 17′ 41″4	8	a
∘ a	*Lalande*, 19734	α 1873.0 =	150° 8′ 36″07	δ =	+ 4° 18′ 23″8		
	Weisse, 1, 1273	„ =	150 8 33.59	„ =	+ 4 18 29.7		
	$\frac{L + 2W}{3}$	„ =	150 8 34.41	„ =	+ 4 18 27.7		
	Red. Februar 21	+	13.68	—	2.5		

Herr Director *De-Gasparis* hat mir folgende 2 Beobachtungen freundlichst zugesandt:

	Mittl. Zt. Neapel	α app.	δ app.
Juli 6	14h 57m 42s	0h 16m 29s.0	— 4° 46′ 0″
Juli 7	15 6 45	0 19 24.5	— 4 49 52.

Sternwarte Brera, Juli 21, 1873. *Wilh. Tempel.*

Ephemeride der veränderlichen Sterne Algol, λ Tauri, S Cancri, δ Librae 1873 — 1874.

Geocentrische Minima nach mittlerer Pariser Zeit.

1. Algol.

1373 Juli	24	12h 25m	1873 Oct.	18	12h 42m
	27	9 13		21	9 31
	30	6 2		24	6 19
Aug.	2	2 50		27	3 8
	4	23 39		29	23 57
	7	20 27	Nov.	1	20 46
	10	17 16		4	17 35
	13	14 4		7	14 23
	16	10 53		10	11 12
	19	7 41		13	8 1
	22	4 30		16	4 50
	25	1 18		19	1 39
	27	22 7		21	22 28
	30	18 55		24	19 17
Sept.	2	15 44		27	16 6
	5	12 33		30	12 55
	8	9 21	Dec.	3	9 44
	11	6 10		6	6 33
	14	2 58		9	3 22
	16	23 47		12	0 11
	19	20 35		14	21 0
	22	17 24		17	17 49
	25	14 13		20	14 38
	28	11 1		23	11 27
Oct.	1	7 50		26	7 16
	4	4 38		29	5 6
	7	1 27	1874 Jan.	1	1 55
	9	22 16		3	22 44
	12	19 4		6	19 33
	15	15 53		9	16 22
1874 Jan.	12	13h 12m	1874 März	5	3h 59m
	15	10 1		8	0 48
	18	6 50		10	21 37
	21	3 39		13	18 26
	24	0 28		16	15 16
	26	21 18		19	12 5
	29	18 7		22	8 54
Febr.	1	11 56		25	5 43
	4	11 46		28	2 32
	7	8 35		30	23 21
	10	5 24	April	2	20 11
	13	2 14		5	17 0
	15	23 3		8	13 49
	18	19 52		11	10 38
	21	16 41		14	7 27
	24	13 31		17	4 16
	27	10 20		20	1 5
März	2	7 9			

2. λ Tauri.

1873 Aug.	15	18h 22m	1873 Oct.	2	4h 44m
	19	17 13		6	3 36
	23	16 5		10	2 28
	27	14 57		14	1 20
	31	13 49		18	0 12
Sept.	4	12 41		21	23 5
	8	11 33		25	21 57
	12	10 25		29	20 49
	16	9 16	Nov.	2	19 41
	20	8 8		6	18 33
	24	7 0		10	17 26
	28	5 52		14	16 18

1873 Nov.	18	15h 10m	1874 Jan.	24	20h 6m	1874 März	2	18h 9m	1874 Juni	3	20h 19m
	22	14 3		28	18 59		5	2 0		6	4 10
	26	12 55	Febr.	1	17 52		7	9 51		8	12 2
	30	11 48		5	16 45		9	17 42		10	19 58
Dec.	4	10 40		9	15 38		12	1 33		13	3 45
	8	9 33		13	14 31		14	9 24		15	11 36
	12	8 25		17	13 24		16	17 15		17	19 28
	16	7 18		21	12 17		19	1 6		20	3 19
	20	6 11		25	11 10		21	8 57		22	11 11
	24	5 3	März	1	10 3		23	16 48		24	19 3
	28	3 56		5	8 55		26	0 40		27	2 54
1874 Jan.	1	2 49		9	7 48		28	8 31		29	10 46
	5	1 42		13	6 41		30	16 22	Juli	1	18 37
	9	0 34		17	5 34	April	2	0 13		4	2 29
	12	23 27		21	4 27		4	8 4		6	10 21
	16	22 20		25	3 20		6	15 55		8	18 12
	20	21 13		29	2 12		8	23 47		11	2 4
							11	7 38		13	9 55
							13	15 29		15	17 47
							15	23 20		18	1 39
							18	7 11		20	9 30
							20	15 3		22	17 22
							22	22 54		25	1 14
							25	6 45		27	9 5
							27	14 36		29	16 57
							29	22 28	Aug.	1	0 49
						Mai	2	6 19		3	8 40
							4	14 10		5	16 32
							6	22 2		8	0 24
							9	5 53		10	8 15
							11	13 44		12	16 7
							13	21 36		14	23 59
							16	5 27		17	7 50
							18	13 19		19	15 42
							20	21 10		21	23 34
							23	5 2		24	7 25
							25	12 53		26	15 17
							27	20 44		28	23 8
							30	4 36		31	7 0
						Juni	1	12 27			

3. S Cancri.

1873 Sept.	18	11h 53m	1874 Febr.	7	18 6
	27	23 30		17	5 44
Oct.	7	11 7		26	17 23
	16	22 43	März	8	5 1
	26	10 19		17	16 40
Nov.	4	21 56		27	4 19
	14	9 32	April	5	15 58
	23	21 9		15	3 37
Dec.	3	8 45		24	15 16
	12	20 22	Mai	4	2 55
	22	7 59		13	14 34
	31	19 36		23	2 13
1874 Jan.	10	7 13	Juni	1	13 52
	19	18 51		11	1 31
	29	6 28			

4. δ Librae.

1874 Jan.	1	6h 2m	1874 Jan.	31	12h 6m
	3	13 53	Febr.	2	19 57
	5	21 44		5	3 48
	8	5 35		7	11 39
	10	13 26		9	19 30
	12	21 17		12	3 21
	15	5 8		14	11 12
	17	13 0		16	19 3
	19	20 51		19	2 54
	22	4 42		21	10 45
	24	12 33		23	18 36
	26	20 24		26	2 27
	29	4 15		28	10 18

Mit Ausnahme der Ephemeride für δ Librae sind dieselben die Fortsetzung der vorjährigen in No. 1895. Bei dem letzten Stern sind sämmtliche Epochen um + 50m corrigirt, um einstweilen einen ungefähren Anschluss an die Erscheinungen zu gewinnen.

Mannheim, im Juli 1873.

E. Schönfeld.

Eléments et éphéméride de la nouvelle comète découverte par M. Tempel.

Ces éléments sont une première approximation calculée sur les observations de M. *Tempel*, 5., 17. et 25. Juillet:

T 1873 Juillet 5.4340 t. m. Milan.
π 321° 27′
Ω 129 10
i 16 28
$\log q$ 0.18798

Directe.

Ephéméride pour 0h de Milan.

1873	α	δ	$\log r$	$\log \Delta$
Août 3	1h25m59s	— 8° 9′		
7	1 33 49	8 52	0.20570	9.94672
11	1 40 55	9 38		
15	1h47m17s	10°26′	0.21480	9.94614
19	1 52 51	11 16		
23	1 57 39	12 6	0.22534	9.94859
27	2 1 37	12 57		
31	2 4 49	13 48	0.23700	9.95426
Sept. 4	2 7 17	14 38		
8	2 9 0	15 26	0.24960	9.96340
12	2 9 58	16 12		
16	2 10 15	16 54	0.26290	9.97622
20	2 9 52	17 31		
24	2 8 49	18 6	0.27668	9.99296

Observatoire Bréra a Milan, Juillet 30.

J. V. Schiaparelli.

Beobachtung des Cometen 1873 II (entdeckt von Herrn W. Tempel) auf der Düsseldorfer Sternwarte.

	M. Zt. Bilk-D.	R. A. ☄	Decl. ☄	
1873 Juli 30	13h 56m 59s.2	1h 16m 46s.73	— 7° 42′ 56″7	8 Vergl. mit • (9)

Vergleichsterne nach *Bessel*s Zonen 139 und 259.

Gr.	mittlerer Ort 1873.0	scheinbarer Ort Juli 30.
9	18° 45′ 49″.2 — 7° 43′ 52″.6	18° 46′ 11″.2 — 7° 43′ 36″.7.

Bilk-Düsseldorf 1873, August 1.

R. Luther.

Planeten-Beobachtungen, angestellt auf der Leipziger Sternwarte von Herrn Dr. Börgen, mitgetheilt von Herrn Professor C. Bruhns.

M. Zt. Leipzig	Planet — • $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	α app.	l. f. p.	δ app.	l. f. p.	Zahl d. Vergl.	Vgl. • Beob.
			(128)					
1873 Jan. 3 9h 9m24s	— 0m39s.88	+ 0′ 42″8	3h52m37s.25	8.301	+20° 3′ 52.0	0.664	15;5	1 B
24 9 44 55	+ 0 56.29	— 4 42.1	53 18.83	9.322	52 7.0	0.681	12;4	2 •
März 28 9 44 59	+ 1 45.27	+ 4 24.4	4 55 35.71	9.607	24 32 2.0	0.768	12;4	3 •
29 9 41 21	— 1 56.24	+ 2 55.8	57 3.35	9.603	34 47.8	0.761	12;4	4 •
			(116) Sirona.					
Jan. 7 12 2 6	— 0 17.87	— 5 57.7	5 47 27.09	9.173	+26 21 20.2	0.592	12;4	5 •
8 9 56 1	— 1 5.54	— 5 24.4	46 39.42	9.813*n*	21 53.6	0.576	12;4	5 •
			(74) Galatea.					
Jan. 7 13 7 52	— 1 13.73	+ 4 2.8	7 22 34.02	8.978	+15 51 47.5	0.716	12;4	6 •
8 11 22 34	+ 0 45.95	+ 6 30.1	21 39.75	8.875	53 44.4	0.714	12;4	7 •
			(62) Erato.					
Jan. 8 11 44 15	— 0 33.33	+ 3 51.1	7 28 1.94	8.724*n*	+20 59 8.3	0.653	15;5	8 •
			(61) Danae.					
Febr. 21 10 2 4	+ 3 3.23	— 4 22.9	9 17 32.69	9.068*n*	+22 25 24.0	0 642	12;4	9 •

M. Zt. Leipzig	Planet − * $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	α app.	l. f. p.	δ app.	l. f. p.	Zahl d. Vergl.	Vgl. *	Beob.
(115) Thyra.									
1873 **Feb.** 21 11ᵇ 1ᵐ26ˢ	+2ᵐ54ˢ.63	+0 53″1	9ᵇ59ᵐ 1ˢ.87	8.903*n*	+4° 17′ 48″3	0.814	12;4	10	B
27 9 42 47	+2 23.03	−5 51.2	52 37.31	9.193	28 16.9	0.815	12;4	11	„
März 10 9 14 12	+1 7.94	+1 10.9	42 22.64	9.076*n*	49 10.3	0.812	12;4	12	„
(43) Ariadne.									
Febr. 21 11 9 24	−0 12.93	+0 35.6	10 4 56.80	8.892*n*	+5 57 5.7	0.801	15;5	13	„
März 1 11 33 15	−0 9.15	−0 11.5	9 56 30.72	8.851*n*	6 39 48.5	0.796	12;4	14	„
(58) Concordia.									
Febr. 26 12 5 49	+1 19.94	−2 11.6	9 33 9.94	8.996	+12 34 51.9	0.747	12;4	15	„
27 10 35 18	+0 37.51	+3 28.5	32 27.50	8.633*n*	40 31.9	0.745	9;3	15	„
(129) Antigone.									
März 1 9 1 17	+1 28.26	−0 57.8	8 58 4.21	9.117*n*	+18 23 20.4	0.694	12;4	16	„
9 11 41 2	+2 1.92	+6 40.7	53 34.99	9.288	19 10 24.9	0.697	12;4	17	„
11 8 51 42	+1 7.61	−8 33.6	52 45.56	8.851*n*	20 11.0	0.678	12;4	18	„
17 9 20 12	−1 39.78	−5 12.0	50 41.68	8.322	47 51.9	0.666	12;4	19	„
23 12 25 52	−0 55.38	+7 7.2	49 32.46	9.516	20 10 59.1	0.734	12;4	20	„
24 7 42 51	+1 18.68	+2 36.6	49 27.81	8.991*n*	13 35.6	0.667	12;4	21	„
25 10 57 32	+1 13.50	+6 10.9	49 22.61	9.364	17 10.0	0.694	9;2	21	„
27 10 15 37	−0 5.91	+2 48.8	49 29.60	9.286	22 54.0	0.681	Pos.u.Dist.	22	„
31 10 35 54	+1 7.03	+3 38 3	49 31.41	9.367	32 57.2	0.691	12;4	23	„
(75) Eurydice.									
März 1 10 5 34	−0 41.25	−2 49.2	9 27 59.65	8.863*n*	+19 7 6.5	0.679	15;5	24	„
(60) Echo.									
März 1 10 50 24	+3 13.32	+0 33.0	10 19 53.51	8.908*n*	+6 20 48.0	0.799	12;4	25	„
(32) Pomona.									
März 23 13 16 14	+1 5.40	−1 25.0	13 6 27.56	8.431	−11 45 10.0	0.899	12;4	26	„
April 1 12 4 11	+2 33.02	+10 14.6	12 59 32.51	8.342*n*	−10 43 39.0	0.895	9;3	27	„
(89) Julia.									
März 24 13 53 17	−2 17.75	+2 24.7	11 44 53.97	9.342	−19 36 34.9	0 907	12;4	28	„
27 13 58 20	−0 45.62	−4 21.7	41 58.93	9.400	25 51.9	0.902	12;4	29	„
28 12 6 6	−1 38.72	−0 42.0	41 5.83	8.924	22 12.4	0.922	12:4	29	„
(56) Melete.									
März 28 12 49 28	−1 18.57	+1 24.4	13 39 13.12	8.591*n*	−9 3 2.5	0.888	12;4	30	„
29 12 36 31	−0 23.18	+2 8.1	38 32.65	8.724*n*	8 55 18.8	0.887	12;4	31	„
31 12 0 5	−0 48.74	+2 16.7	37 8.81	8.991*n*	39 36.8	0.885	12;4	32	„

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1873.0.

1	3ᵇ53ᵐ17ˢ.11	+ 20° 3′ 5″7	Weisse II 3ʰ 1127
2	3 52 22.72	+ 20 56 45.4	Rümker I 1053
3	4 53 51.26	+ 24 27 32.8	„ I 1347
4	4 59 0.39	+ 24 31 47.0	Bonner Beob., Bd. VI, + 24° 749
5	5 47 44.52	+ 26 27 13.4	Greenw. Six years Cat. 426
6	7 23 47.21	+ 15 47 41.9	Weisse II 7ʰ 660
7	7 20 53.19	+ 15 47 11.5	„ II 7 575
8	7 28 34.70	+ 20 55 14.5	„ II 7 806.7
9	9 14 28.43	+ 20 29 46.8	Rümker I 2838
10	9 56 6.33	+ 4 16 57.6	Weisse I 9ʰ 1181
11	9 50 13.34	+ 4 34 10.7	„ I 9 1058

12	9h 41m 13s.79	+ 4° 48′ 2″2	Weisse I 9h 884
13	10 5 8.80	+ 5 56 32.6	„ I 10 57
14	9 56 38.92::	+ 6 40 2.7::	Lalande-Baily 19631. (Nach Asten's Reductions-Tafeln)
15	9 31 49.04	+ 12 37 4.9	Angeschlossen an:
	9 32 42.77	+ 12 44 24.1	Weisse I 9h 697
16	8 56 35.03	+ 18 24 17.7	Bonner Beob., Bd. VI., + 18° 2109
17	8 51 32.20	+ 19 3 43.0	„ + 19 2134
18	8 51 37.10	+ 19 28 43.2	Weisse II 8h 1254.
19	8 52 20.66	+ 19 53 2.0	Angeschlossen an:
	8 50 41.64	+ 19 46 13.6	Rümker I 2706
20	8 50 27.11	+ 20 3 49.6	Weisse II 8h 1220
21	8 48 8.42	+ 20 10 56.5	Engelmann, Meridian-Beob.
22	8 49 34.88	+ 20 20 2.3	Radcl. Cat. II 908
23	8 48 23.77	+ 20 29 16.0	Weisse II 8h 1173
24	9 28 39.88	+ 19 9 56.2	Bonner Beob., Bd. VI, + 19° 2231
25	10 16 39.22	+ 6 20 18.2	Santini I, Zone IV, 122
26	13 5 21.20	— 11 43 37.4	Weisse I 13h 49
27	12 56 58.40	— 10 53 45.2	Schjellerup 4712
28	11 47 10.71	— 19 38 52.4	Argelander-Oeltzen. S. Z. 11739
29	11 42 43.53	— 19 21 22.7	Angeschlossen an:
	11 45 54.37	— 19 16 2.9	Argelander-Oeltzen. S. Z. 11719.20
30	13 40 30.68	— 9 4 18.3	Greenwich. Twelve years Cat. 1093
31	13 38 54.80	— 8 57 18.2	Weisse I 13h 652
32	13 37 56.49	— 8 41 44.6	„ I 13 638.

Vergleichung der Beobachtungen mit den Ephemeriden.

	B.—R.		B.—R.		B.—R.
	(116) Sirona.		(115) Thyra.		(60) Echo.
Januar 7	—8s.22	—15″9	Febr. 21	+3s.04	—21″8	März 1	+2s.44	— 5″6
8	—8.16	—14.5	25	+3.44	—23.8		(32) Pomona.	
	(74) Galatea.		März 10	+3.56	—30.2	März 23	—0.74	+ 2.2
Januar 7	—1.32	+ 7.4		(43) Ariadne.		April 1	—0.77	+ 6.1
8	—1.15	+ 5.3	Febr. 21	+2.12	— 1.7		(89) Julia.	
	(62) Erato.		März 1	+4.66::	—33.1::	März 24	—2.87	—1′ 14.2
Januar 8	+0.35	+ 3.6		(58) Concordia.		27	—1.55	—1 26.8
	(61) Danae.		Febr. 26	—0.40	+ 3.3	28	—1.29	—1 26.6
Febr. 21	+2.61	—57.2	27	—0.57	+ 5.1		(56) Melete.	
				(75) Eurydice.		März 28	+2.08	— 3″0
			März 1	—0.89	+ 5.4	29	+2.28	— 2.3
						31	+2.43	— 5.1

Die Beobachtungen sind am 12füssigen Refractor meistens mit 145facher Vergrösserung von Herr Dr. *Börgen* angestellt und auch reducirt und mit den Ephemeriden verglichen.

Leipzig, den 1. Juli 1873.

Dr. *C. Bruhns*.

Schreiben des Herrn Dr. G. Lorenzoni an den Herausgeber.

Le comunico le osservazioni dell'eclisse parziale di sole del 26 maggio p. p. fatte nel nostro Osservatorio

	Principio dell' eclisse.		Fine.	
Lorenzoni	25d 20h 35m 58s.8 t. m. di Pad.		21h 48m 38s.3 t. m. di Pad.	(1)
Abetti	36 9.9 „		48 28.9 „	(2)
Chistoni	36 16.7 „		48 14.3 „	(3)

(1) Osservazione spettroscopica. Equatoriale di Starke, il cui obbiettivo ha 117mm di diametro. Lo spettroscopio a visione diretta di Hofmann ha dispersione = 10° circa. Ingrandimento totale = 94. Furono osservati i contatti della luna colla base apparente della cromosfera come essa apparisce sulla riga C.

(2) Osservazione col metodo ordinario. Rifrattore di Starke con obbiettivo del diametro di 117mm. Ingrandimento = 87. Elioscopio che da immagine solare quasi bianca.

(3) Osservazione col metodo ordinario. Cannocchiale di *Fraunhofer*. Diametro dell' obbiettivo = 85mm. Ingrandimento = 85. Elioscopio che colora in giallo affumicato la immagine del sole.

Padova, 8. Iuglio 1873.

Giuseppe Lorenzoni.

Elliptische Elemente des von W. Tempel in Mailand entdeckten Cometen 1873 II.

Berechnet von *L. Schulhof*, Assistent der K. K. Sternwarte.

(Circular der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien, ausgegeben am 31. Juli 1873.)

Schon bei der Berechnung des im Circular vom 27. Juli mitgetheilten Elementensystemes zeigte es sich, dass der mittleren Beobachtung durch Verbesserung des Verhältnisses der Dreiecksflächen unter Annahme einer parabolischen Bewegung des Cometen nicht Genüge geleistet werden könne. Damals wurde aber auf diesen Umstand weniger Gewicht gelegt, da die zur Bahnberechnung benützten Beobachtungen unter ungünstigen atmosphärischen Verhältnissen angestellt waren. Als ich jedoch am 28. Juli eine neue Beobachtung des Cometen erhielt, und dieselbe Erscheinung sich bei einer Berechnung parabolischer Bahnelemente aus den nachfolgenden, wegen Parallaxe und Aberration bereits corrigirten Beobachtungen:

1873	Mittlere Berl. Zt.	α 1873.0	δ 1873.0	Beob.-Ort.
Juli	5.72365	3°27′ 46″2	−4°42′ 18″7	Wien u. Clinton
„	16.54673	11 2 8.2	−5 39 48.0	Wien
„	28.54076	18 8 0.0	−7 21 45.1	Wien

wiederholte, deren Verlässlichkeit durch eine Vergleichung aller der K. K. Sternwarte bisher zugegangenen Beobachtungen mit einer aus den Elementen des früheren Circulars abgeleiteten Ephemeride geprüft war, versuchte ich ohne Annahme eines Kegelschnittes aus den obgenannten drei Beobachtungen ein Elementensystem abzuleiten, und wurde dabei zu folgender Ellipse geführt:

$$T = 1873 \text{ Juni } 25.92780 \text{ mittl. Berl. Zeit.}$$
$$\left.\begin{aligned} \pi &= 307°12′\,54″7 \\ \Omega &= 121\ 38\ 41.5 \\ i &= 13\ 3\ 53.3 \end{aligned}\right\} \text{ m. Aeq. } 1873.0$$
$$\varphi = 35\ 32\ 31.3$$
$$\log q = 0.132944$$
$$\log a = 0.511042$$
$$\mu = 607″3571.$$

Darstellung der mittleren Beobachtung:

$$\text{B.} - \text{R.} \quad \Delta\lambda \cos\beta = -11′.5$$
$$\Delta\beta = +\ 8.7.$$

Es unterliegt daher wohl keinem Zweifel, dass wir es hier mit einem periodischen Cometen von kurzer Umlaufszeit zu thun haben, mit dessen genauerer Berechnung ich sofort beginnen werde.

Ueber die Veränderlichkeit des Sternes B. A. C. No. 4287.

Im August 1872, als ich die sehr rothe Farbe dieses zum Bilde der Jagdhunde gehörenden Sternes kennen lernte, beschloss ich, die Helligkeit in Beziehung auf etwaige Veränderlichkeit zu prüfen. Es war seit der ähnlichen Untersuchung von R Leporis (crimson star) der zweite derartige Fall, der zum Ziele führte, während ich bei noch zwei oder drei andern rothen Sternen bis jetzt wenigstens zu bestimmten Resultaten nicht gelangen konnte. In *Argelander*'s Catalog der Uranometria nova ist der fragliche Stern als 60 B (Fl.) angegeben, mit dem Hinweis auf Ortsbestimmungen bei *Lalande* in Groombridge. *Heis* im Cataloge zu seiner Uranometrie citirt den Stern als B. A. C. 4287 und giebt den Ort für 1855:

$$\alpha = 189° 35′, \quad \delta = +46° 13′.$$

Da ich wusste, dass ich alle rothen Sterne verhältlich sehr lichtschwach sehe, konnte es mich nicht befremden, bei *Argelander* und *Heis* die Grösse = 5.6 angegeben zu finden, während ich ihn überhaupt nur schwer sehen konnte, und sein grösstes Licht kaum

= 6. Grösse zu schätzen vermochte. Nachdem der Stern im August 1872 sich sehr lichtschwach gezeigt hatte, nahm er bis Mitte December langsam zu und ich schloss damals bereits auf eine Periode von 11 oder 12 Monaten. Jetzt ist er dem Minimum wieder nahe, und ich halte mich von der Veränderlichkeit hinlänglich überzeugt, als dass ich mit der Ankündigung derselben noch länger zögern sollte.

Athen 1873, Juni 17. *J. F. Julius Schmidt.*

P. S. Am 12., 13., 14. Juni gelangen Ortsbestimmungen des Cometen II 1867 *Tempel.*

Elemente des Planeten (131).

Aus den Beobachtungen Clinton Mai 24.5 und Berlin Mai 31.5, Juni 7.5, 17.5 habe ich folgende Elemente des Planeten (131) berechnet, welche sich auch den anderen mir bekannt gewordenen Beobachtungen sehr nahe anschliessen:

Epoche: 1873 Mai 24.5 mittl. Berl. Zt.

$M = 7^\circ\ 9'\ 54''8$

$\omega = 171\ 28\ 0.9$

$\Omega = 65\ 14\ 31.5$ m. Aeq. 1873.0

$i = 4\ 47\ 42.4$

$\varphi = 4\ 8\ 42.6$

$\mu = 942''.002$

$\log a = 0.383970.$

Aus diesen Elementen leitete ich folgende Ephemeride ab:

	α	δ	$\log \Delta$
1873 Aug. 14.5	$16^h\ 4^m27^s$	$-23^\circ 17'.4$	0.26500
15.5	5 27	20.8	26780
16.5	6 28	23 24.3	27061
17.5	7 31	27.8	27340
18.5	8 35	31.3	27619
19.5	9 40	34.8	27896
20.5	10 47	38.3	28173
21.5	11 55	41.8	28448
22.5	13 4	45.3	28723
23.5	14 14	48.8	28995
24.5	15 25	52.4	29267
25.5	16 38	55.9	29539
26.5	17 51	—23 59.4	29811
27.5	19 6	—24 2.9	30075
28.5	20 22	6.5	30339
29.5	21 39	10.0	30603
30.5	22 57	13.6	30867
31.5	24 16	17.1	31128

Berlin 1873, August 5. *V. Knorre.*

Aus einem Schreiben des Herrn Prof. Erman an Dr. C. F. W. Peters.

Bei 52° 13'.4 nördl. Breite 1° 41' O. v. Berliner Sternwarte ist Juni 17 d. J. in einem zwischen 8u 30m und 8u 45m M. Zt. d. Oertes gelegenen Augenblick eine sogenannte Feuerkugel von ungewöhnlicher Helligkeit gesehen worden.

Als Punkte der scheinbaren Bahn derselben sind: 140° Azim. mit 25° Höhe und 200° Azim. mit 18° Höhe (die Azimuthe rechts herum von Norden an gezählt) von verschiedenen Beobachtern nahe übereinstimmend angegeben. An dem letztern Punkte des Himmels verlöschte die Erscheinung, indem sich Funken ähnlich rothe Theile von ihr aus, der früheren Bahn entgegen bewegten. Während der vorhergehenden Sichtbarkeit erschien das Meteor scheibenförmig, von grüner Farbe. Die Dauer wird auf etwa 2 Secunden, der Durchmesser der Scheibe sehr auffallend, jedoch kleiner als der des Vollmondes geschätzt.

Pleiske 1873, Juni 22. *A. Erman.*

Berichtigung.

Astronomische Nachrichten No. 1945, pag. 1 und 3, ist die Jahreszahl 1872 zu lesen statt 1873.

Inhalt:

(Zu No. 1951): Todesanzeige, betreffend Herrn Prof. *G. Schweizer* in Moskau. 97 — Beobachtung der Sonnenfinsterniss am 25./26. M. Moskau. 97. — Elemente des ersten Cometen vom Jahre 1830 und des Cometen vom Jahre 1832. Von Herrn Dr. *L. R. Schulze.* 97. Schreiben des Herrn *E. Stephan*, Directors der Sternwarte in Marseille, an den Herausgeber. 109. — Elemente und Ephemeride von *W. Tempel* in Mailand am 3. Juni entdeckten Cometen, berechnet von *L. Schulhof* und Dr. *J. Holetschek.* 111. — Elem. und Ephemeride des *Tempel*'schen Cometen. Von Herrn Dr. *Börgen.* 111.

(Zu No. 1952): Schreiben des Herrn *W. Tempel* an den Herausgeber. 113. — Ephemeride der veränderlichen Sterne Algol, λ Tauri, S Can. δ Librae 1873—1874. 115. — Eléments et éphéméride de la nouvelle comète découverte par M. *Tempel.* 119. — Beobachtung Cometen 1873 II (entdeckt von Herrn *W. Tempel*) auf der Düsseldorfer Sternwarte. Von Dr. *R. Luther.* 119. — Planeten-Beob tungen, angestellt auf der Leipziger Sternwarte von Herrn Dr. *Börgen*, mitgetheilt von Herrn Prof. *C. Bruhns.* 119. — Schreiben Herrn Dr. *G. Lorenzoni* an den Herausgeber. 123. Elliptische Elemente des von *W. Tempel* in Mailand am 3. Juli entdeckten meten 1873 II, berechnet von Dr. *L. Schulhof*, Assistent der K. K. Sternwarte. 125. — Ueber die Veränderlichkeit des Sternes B. C. No. 4287. Von Dr. *J. F. Julius Schmidt.* 125. — Elemente des Planeten (131). Von Dr. *V. Knorre.* 127. — Aus e Schreiben des Herrn Prof. *Erman* an Dr. *C. F. W. Peters.* 127. — Berichtigung. 127.

Kiel 1873. August 11.

Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

BODL:LIB
PERIODICALS

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 82. **No. 1953.** 9.

Observations of Antigone (129), Electra (130) und Vala (131), made at the Litchfield Observatory of Hamilton College.

Among the following observations have also been repeated those few communicated to the Astr. Nachr. before, but in a less complete form. With few exceptions, indicated by *r* (ringmicrometer) the comparisons were made with the filarmicrometer, as usual, bright wires in dark field, power 270, and correction for refraction, where of any amount, has been applied to the differences between star and planet.

The planet (131), which has received the name Vala, from Scandinavian mythology, has become so faint already, that after the moon will have passed away, there will be very little chance for obtaining further observations of any value.

1) Antigone (129), discovered Februar 5.

1873	Ham. Coll. m. t.	(129) − * $\Delta\alpha$	(129) − * $\Delta\delta$	No. of Comp.	Apparent α	Apparent δ	log (p″ Δ) in α	log (p″ Δ) in δ	Comp. star
Febr. 5	15h21m52s	+ 1m40s.48	+ 39″0	16*r*	9h16m32s.94	+15°31′50″8	0.702	0.670	a
6	11 34 52	+ 32.01	−1′47.9	10	15 49.97	15 38 24.1	9.969*n*	0.613	b
7	12 23 42	−2 15.72	+1 10.8	10	14 57.18	15 46 30.1	9.820	0.610	c
9	11 26 23	− 29.06	− 13.2	10	13 17.03	16 1 43.3	9.880*n*	0.606	d
17	9 1 51	+1 5.49	− 40.6	10	9 6 41.57	17 2 1.7	0.573*n*	0.623	e
March 1	8 43 36	+1 19.43	+ 29.7	14	8 57 55.40	18 24 48.2	0.442*n*	0.588	f
5	9 13 4	−1 40.16	+2 15.2	10	55 32.87	18 49 7.1	0.148*n*	0.566	g
14	8 16 32	+ 30.12	+ 21.8	8	51 32.87	19 35 39.9	0.283*n*	0.558	h
„	10 59 48	+ 27.51	+ 53.5	8	30.25	36 11.6	0.466	0.572	h
17	11 35 49	− 6.22	+3 2.2	10	50 36.38	19 49 14.8	0.623	0.596	i
27	10 27 4	− 44.07	+1 5.3	10	8 49 19.53	20 23 39.0	0.544	0.570	k
April 21	10 29 27	+2 34.47	+ 59.6	10	57 16.15	20 50 57.0	0.734	0.624	l
27	9 56 8	+1 36.22	+1 5.1	10	9 1 18	20 46 3	0.727	0.641	m
May 12	8 39 58	− 4.45	+1 31.3	10	14 14.38	20 16 44.7	0.671	6.604	n
13	9 1 40	+ 56.34	−1 19.4	10	15 15.15	20 13 54.1	0.718	0.592	n
23	9 17 45	− 17.25	+ 33.0	5*r*	26 2	19 40 29	0.778	0.663	o
25	9 26 44	− 59.06	+2 58.6	10	9 28 21.59	+19 32 42.9	0.793	0.576	p

2) Electra (130), discovered Februar 17.

Febr. 17	12 3 37	−3 30.29	−2 6.2	15	10 0 16.30	+13 30 31.5	9.019*n*	0.641	a
26	11 39 58	− 2.74	−1 8.3	5	9 53 46.51	14 49 13.8	9.632	0.623	b
March 5	10 49 40	−2 9.95	−3 49.4	10	49 8.48	15 45 42.7	9.037*n*	0.609	c
17	13 27 11	− 28.27	+1 24.6	10	42 32.57	17 10 20.9	0.732	0.664	d
30	8 51 28	+1 15.60	+2 33.5	10	38 15.35	18 17 57.8	9.583*n*	0.570	e
April 25	10 41 17	−2 4.82	+ 25.8	8*r*	39 19.97	19 24 5.7	0.724	0.636	f
27	10 20 45	−1 28.00	+1 58.0	10	39 56.75	19 25 38.0	0.701	0.626	f
May 27	10 19 40	− 20.75	+1 2.4	7	56 6.52	19 0 26.7	0.817	0.705	g
30	9 59 15	−1 38.96	+ 15.7	16*r*	9 58 20.24	+18 53 41.0	0.810	0.698	h

3) Vala (131), discovered May 24:

1873	Ham. Coll. m. t.	(131) − * $\Delta\alpha$	(131) − * $\Delta\delta$	No. of Comp.	Apparent α	Apparent δ	log (p″.Δ) in α	log (p″.Δ) in δ
May 24	15h17m56s	+1m29s.57	+3′ 18″6	2	16h16m10s.90	−21°17′ 49″8	0.720	0.859
25	13 13 5	+ 32.70	+3 7.1	10	15 14.03	18 1.4	0.345	0.898
27	13 55 54	−1 34.39	+2 45.0	6	13 6.97	18 23.4	0.566	0.885
„	14 30 41	+1 53.88	−1 34.1	3	13 4.90	18 27.4	0.658	0.873
30	13 26 33	−1 9.75	−1 57.3	10	10 1.30	18 50.6	0.518	0.890
31	13 17 30	−2 10.95	−2 4.7	6	9 0.12	18 58.0	0.502	0.891
„	13 43 7	+ 58.02	−2 4.7	6	8 59.01	18 56.4	0.587	0.883
June 1	12 50 6	− 0.64	−2 54.4	10	8 0.36	19 1.7	0.407	0.896
7	12 13 38	−1 1.45	− 22.4	10	16 2 11.09	19 19.0	0.371	0.898
22	10 22 38	+1 34.00	+2 40.6	10	15 50 46.07	23 12.9	0.057	6.904
24	11 57 22	+ 27.38	+1 29.3	10	49 39.46	24 24.2	0.609	0.881
25	11 57 2	−1 2.22	+ 48.2	10	49 9.85	25 5.3	0.620	0.880
28	11 59 37	+2 7.74	− 7.6	2	47 53.22	27 25.2	0.662	0.873
29	11 29 54	+1 45.81	− 41.6	10	47 31.28	28 14.5	0.594	0.883
July 1	9 50 25	+1 9.30	−2 37.6	10	46 54.77	30 10.5	0.131	0.903
3	10 0 21	+ 27.72	+3 6.2	10	15 46 24.11	−21 32 25.9	0.279	0.901

The mean places of the stars of comparison for 1873.0 have been assumed as follows:

For Antigone:

a	9h 14m 51s.59	+15° 31′ 12″3	Arg. +13°.2028
b	15 17.08	40 12.6	Dm. +15°.2030; det. by 4 fil. micr. comp. with
	14 59.87	42 38.1	Arg. +15°.2029
c	17 12.01	45 19.9	Dm. +15°.2039; det. by 4 fil. micr. comp. with Arg. +15°.2029, and
	21 26.01	43 4.1	W_2. 9h 428 (corrected in AR. by +1s)
d	13 45.18	16 1 57.2	W_2. 9h 260; mean of catalogue place and of result of 5 filar. micr. comp. with W_2 9h 253.
e	5 35.14	17 2 42.5	Mean of
	5 35.05	2 41.5	W_2. 9h 78 and 80
	35.01	42.4	Camb. Obs. 1849
	35.80	43.6	($\frac{1}{2}$ weight) by 4 filar micr. comp. with
	8 4.47	3 49.9	W_2. 9h 134
f	8 56 35.05	18 24 18.0	Arg. +18°.2109
g	57 12.11	46 51.1	W_2. 8h 1375 — 7
h	51 1.92	19 35 16.5	W_2. 8h 1237
i	50 41.81	46 10.7	W_2. 8h 1232
k	50 2.92	20 22 31.1	W_2. 8h 1209
l	54 41.38	49 53.2	W_2. 8h 1314 — 5
m	59 41	44 54	Dm. +20°.2267; not yet determined
n	9 14 18.65	15 8.8	W_2. 9h 272
o	26 20	19 39 50	Dm. +19°.2225; not yet determined
p	20 20.54	29 39.6	(LL. 18861) Cambridge Obs. 1851.

For Electra:

a	10h 3m 45s.63	+13° 32′ 40″1	Arg. +13°.2217
b	9 53 48.24	14 50 24.0	* 10m; det. by 4 filarmicr. comp. with
	53 7.12	52 15.6	mean of W_2.9h 1117, 1102 and Camb. Obs. 1849
c	51 17.40	15 49 33.8	26 Leonis (mean of Mädler's, Bradley and Berlin merid. det. A. N. No. 1383)

d	9h 42m 59s.86	+ 17° 8′ 56″9		mean of
	60.00		57.0	W_2. 9h 890 and
	59.71		56.8	R. 2960
e	36 58.90	18 15 13.6		W_2. 9h 775
f	41 24.22	19 23 37.2		Mean of
	23.93		36.0	(weight 1) W_2. 9h 851
	24.36		38.4	(weight 2) AR. 2949 (2 obs.)
	24.23		36.4	(weight 2), result of 6 fil. micr. comp. with
	41 2.22	22	32.2	Göttingen Mer. C., Astr. Nachr. No. 1215
g	56 27.02	18 59	20.3	* 10m; det. by 4 fil. micr. comp. with
	50 45.75	57	34.0	Arg. + 18°.2295 = + 19°.2285a
h	59 59.18	53	21.4	W_2. 9h 1262
	For Vala:			
a	16 14 39.57	— 21 20	59.2	Oc. Arg. 15557 — 60
b	11 9.24	16	43.8	Mean of
	9.39		42.4	Oc. Arg. 15490 — 1, and
	9.08		45.3	Y. 9737*)
c	7 59.17	15	57.7	Oc. Arg. 15432.5.6
d	3 10.66	18	46.8	* 10m; det. by 4 fil. micr. comp. with preceding
e	15 49 10.20	25	42.9	* 9m5; det. by 3 fil. micr. comp. with
	46 6.58	22	18.8	mean of
	6.59		18.1	Oc. Arg. 14979
	6.29		—	result of comp. with Oc. Arg. 14982
	6.86		19.5	Wash. Z. 255.46
f	45 43.62	27	22.1	10m; det. by 3 fil. micr. comp. with (e)
g	45 54.54	35	21.2	Y. 6541*)

Estimates of magnitudes of the planets:

Antigone: Febr. 5....9m5; Mar. 5....10m; Apr. 21....11m2; Apr. 27....11m0; May 12....11m6; May 13...11m5; May 19...11m5; May 23...11m5; May 27...11m7.

Electra: Febr. 17...10m7; Mar. 30...11m3; Apr. 25...12m; Apr. 27...12m0; May 30...13m2.

Vala: May 24...11m; May 25...11m3; May 27...11m2; May 30...11m3; June 1...11m3; June 24..12m3; June 25...12m3.

Litchfield Obs. of Hamilton College,
Clinton, N.-Y., 1873, July 10.

C. H. F. Peters.

Notiz zum Aufsatze von E. v. Asten: über die Bahn des Cometen 1852 II (Astr. Nachr. No. 1923),

Vor wenigen Tagen bemerkte ich in der oben erwähnten Bahnbestimmung des Cometen 1852 II die früher übersehene Notiz von *E. v. Asten*, dass die Declinationen der in Wien als Vergleichsterne benützten, und durch je zwei Beobachtungen am Meridiankreise bestimmten Sterne: Carr. No. 3408, 3436, 3440 und 3458 mit den *Carrington*'schen Declinationen nicht übereinstimmen. Ich revidirte deshalb die Originaltagebücher und fand *v. Asten*'s Vermuthung bestätigt, dass die Einstellungen dieser Sterne auch bei der Beobachtung am 21. October 1852 ebenso wie bei der vom 22. October ausserhalb des Meridianes gemacht wurden. Die betreffende Bemerkung ist in den Wiener Ann. Jahrg. 1857 p. 38 nur aus Versehen weggeblieben,

*) Y. signifies Yarnall's valuable catalogue, just published, of 10658 stars observed at the U. S. Naval Observatory during the years 1845 to 1871.

denn es wurde dieser Umstand bei der Ableitung des scheinbaren Ortes der Sterne berücksichtigt, wie dies auch aus den Angaben der Declinationen dieser Sterne im Jahrgange 1854 p. 53 ff. der Annalen ersichtlich ist. Allein in der Reduction der Declination der Sterne vom scheinbaren auf den mittleren Ort wurde ein Fehler (in der Charakteristik des einen der Logarithmen) begangen, der den Unterschied vollständig erklärt. Denn verbessert man diesen Fehler, so lauten die Declinationen der fraglichen Sterne nach der Numerirung von *v. Asten*:

No.	1852 Oct. 21	Red. auf 1852.0	1852 Oct. 22	Red. auf 1852.0
13	+ 81° 56′ 23″3	— 25″0	+ 81° 56′ 23″0	— 25″2
16	83 45 52.8	— 24.4	83 45 57.0	— 24.7
18	81 11 28.0	— 24.6	81 11 29.0	— 24.9
21	+ 84 18 45.7	— 24.2	+ 84 18 42.1	— 24.4

oder im Mittel beider Beobachtungen, wenn man der Vollständigkeit wegen noch die Rectascension beifügt:

No.	AR. 1852.0	δ 1852.0	
13	22h 10m 3s.19	+ 81° 55′ 58″0	(2 Beob.)
16	22 22 35.43	83 45 30.4	(2 „)
18	22 24 4.83	81 11 3.8	(2 „)
21	22 29 17.55	+ 84 18 19.6	(2 „)

während *Carrington* in sehr naher Uebereinstimmung damit hat:

No.	AR. 1852.0	δ 1852	
Carr. 3408	22h 10m 2s.96	+ 81° 55′ 56″5	(3 Beob.)
„ 3436	22 22 36.33	83 45 31.4	(3 „)
„ 3440	22 24 4.91	81 11 3.9	(3 „)
„ 3458	22 29 17.22	+ 84 18 19.5	(3 „)

Wien, den 17. Juli 1873.

Prof. *E. Weiss.*

Schreiben des Herrn J. R. Hind, Superintendenten des Nautical Almanac, an den Herausgeber.

I have calculated the following first approximation to the orbit of *Tempel*'s Comet of Juli 3 which is undoubtedly one of very short period. Not having an accurate early position when I commenced, I used the position given in the telegram announcing the discovery on July 3, with that at Leipzig on the 21th and one obtained here on the 31th

T 1873 June 25.71623 Greenwich

π ... 307° 5′ 9″
Ω ... 121 43 46 } M. Eq. Aug. 0
i ... 13 6 13
φ ... 36 24 41
log α ... 0.524081
μ ... 580″.611

Period... 6.11 years.

Mr. Bishop's Observatory, Twickenham 1873, Aug. 4.

Ephemeris for Greenw. Noon.

	R. A.	N. P. D.	Log △
Aug. 4	1h 25m 2	98° 34′	9.8253
6	1 28.7	98 56	
8	1 31.9	99 20	9.8241
10	1 34.9	99 45	
12	1 37.8	100 11	9.8235
14	1 40.4	100 37	
16	1 42.7	101 4	9.8235
18	1 44.9	101 32	
20	1 46.8	102 0	9.8242

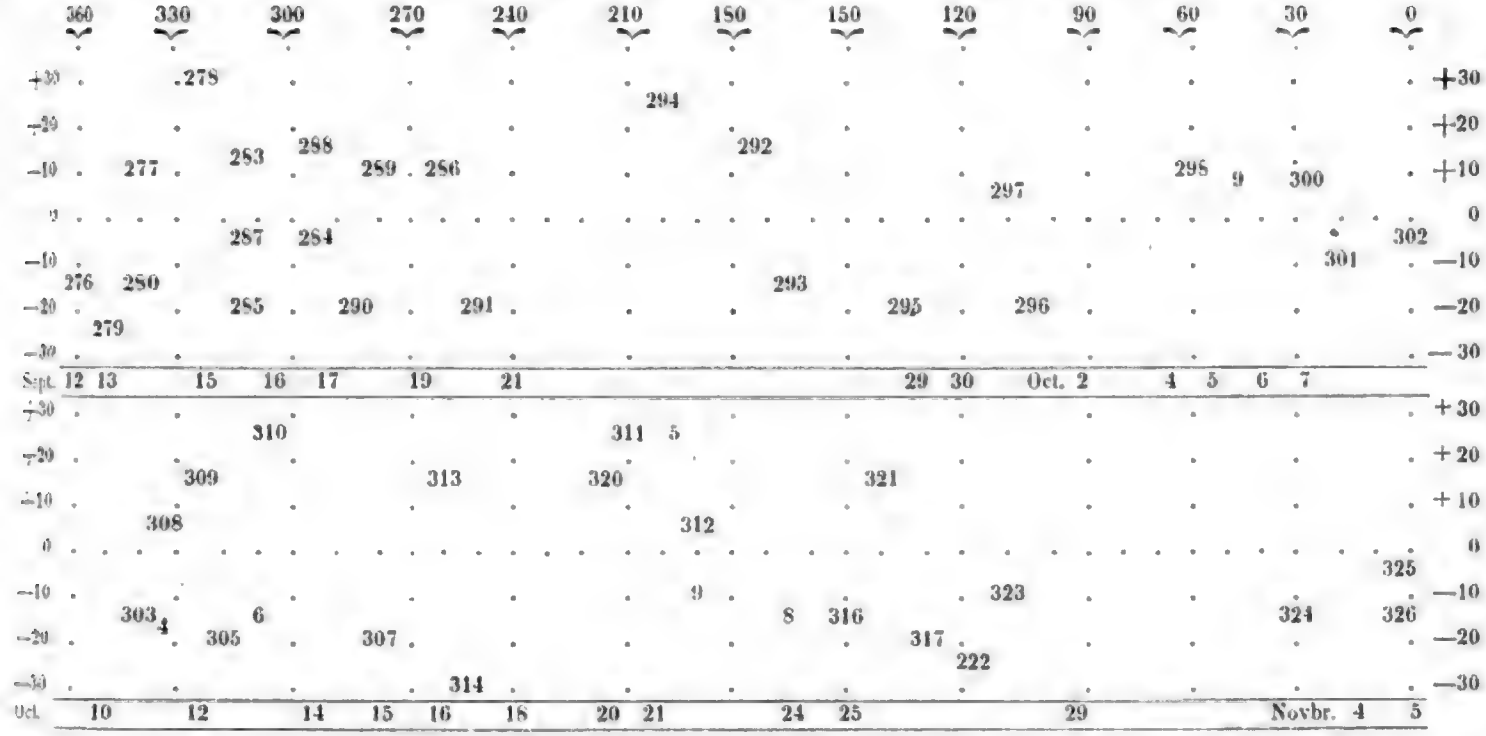
It does not appear to be identical with *Goldschmidt*'s object of May 1855.

If these elements be approximately correct, the comet passes close to the orbit of Jupiter, soon after Ω. and near aphelion.

J. R. Hind.

Beobachtungen von Sonnenflecken und Protuberanzen.

Fortsetzung von No. 1945 und 1948.



Die heliographischen Längen sind auf die Epochen 1871 Sept. 12.152 = Oct. 7.386 = Nov. 1.620 reducirt.

Rotationsperiode X 1871.

	p	ρ	L	b	
		No. 276			
Sept. 6.70	127.5	938″	359.8	—13.3	kl. Fleck;

hselbst Sept. 8 kleine Gruppe; seit Sept. 12 Gruppe leiner Flecke, welche östlich bis 351° reichte. Sept. 15 in behofter Fleck bei 353°. — Flammige Protuberanzen folgten Sept. 6 südöstlich dem Orte des kleinen Flecks, befanden sich also auf dem Gebiete der späteren östlichen Flecke und reichten bis an das Gebiet der olgenden Gruppe.

		No. 279, beob. Sept. 9 bis 17.			
Sept. 9.50	147.8	778″	353.1	—23°	kl. Flecke.
15.48	243.9	661	349.3	—26	
		No. 280, nur Sept. 11 beob.			
Sept. 11.48	148.9	530″	345.8	—12.6	Gruppe
	147.4	596	341	—14.5	kl. Flecke.
		No. 277, nur Sept. 8 beob.			
Sept. 8.68	105.5	889″	341.2	+ 9.0	kl. Fleck.
		No. 278 und 282.			

Nachdem Sept. 7 am Ostrande in der Umgebung von p = 78° (L = 329°; b = + 34.5) ausgezeichnete flammige Protuberanzen beobachtet waren, zeigte sich eine gedrängte Gruppe kleiner Flecke:

	p	ρ	L	b	
Sept. 8.68	81.3	937″	328.8	+32.2	

aber Sept. 9 waren keine Flecke vorhanden.

Sept. 12.624	64.3	585	329.5	+33.7	Gruppe
	81.0	640	319.0	+26.6	
17.445	340.4	604	325.4	+32.8	desgl.
		No. 283, beob. Sept. 11 bis 19.			
Sept. 15.48	49.8	132	316.3	+14.1	Gruppe.
	70.6	189	311.3	+14.6	
		No. 285, beob. Sept. 11 bis 13.			
Sept. 13.65	153.7	592″	314.6	—17.4	kl. Gruppe.
		No. 287, beob. Sept. 15 bis 19.			
Sept. 16.474	234.58	248″	314.4	— 6.0	beh. Fleck.
		No. 284.			
Sept. 11.48	120.4	917″	300°	— 4.7	Gruppe
21.45	284.6	843	300.7	— 6.7	kl. Fleck
Sept. 15 bis 17	beh. Fleck		289.8	— 4.4	
		No. 288, beob. Sept. 12 bis 17.			
Sept. 15.48	90.3	424″	295°	+16.6	kl. Fleck.
		No. 289, nur Sept. 16 beob.			
Sept. 16.48	98.2	440	280°	+13.4	kl. Fleck

nördlich von Protuberanzen, welche Sept. 11 am Ostrande beobachtet wurden.

	p	ρ	L	b		
			No. 290, entstanden Sept. 21.			
Sept. 21.45	267°	754″	287.2	−17.1	kl. Gruppe.	

an der westlichen Grenze der Protuberanzen, welche am Ostrande Sept. 11, Sept. 12 und Sept. 13 bei p = 128° beobachtet wurden. Dasselbe Gebiet der Protuberanzen findet man in den „mem. d. societa degli spettroscopisti italiani Tab. VII“ nach *Tacchini*'s Beobachtungen bei den Positionswinkeln 228 — 234, wobei zu bemerken, dass die italienischen Beobachter die Positionswinkel in anderem Sinne zählen, nämlich von Nord durch West.

			No. 286, beob. Sept 13 bis 21.			
Sept. 13.65	103.7	940″	263°	+11.15	beh. Fleck	
21.45	309.6	366				
Sept. 17.45	95.5	589	256.5	+17.0		
„	103	632	252.3	+12.7		
21.45	341.4	233	250.7	+16.7		
			No. 291, beob. Sept. 17 und 19.			
Sept. 17.45	148.2	743	250.4	−20.6		

der Fleck entstand an der östlichen Grenze desselben Gebietes der Protuberanzen, welches bei No. 290 angeführt ist.

			No. 294.			
Sept. 29.66	320.5	924	207.1	+25.4	Gruppe.	
	323.6	857	194.6	+37.6		

Die Gruppe entstand östlich von Protuberanzen, welche am Ostrande Sept. 16 bei p = 96° (nach *Tacchini*'s Beobachtungen bei p = 264) beobachtet wurden, ferner südlich von Protuberanzen, welche am Ostrande Sept. 17 bei p = 84° die grösste Höhe erreichten.

			No. 292.			
Sept. 21.46	101.7	838″	178.9	+15.0	kl. Fleck.	
			No. 293.			
Sept. 21 46	130.8	940	161	−14	Gruppe	
30.64	271.7	747	165.5	−14.2	desgl.	

entfernt westlich vorangehend die grössere Protuberanz, welche *Tacchini* Sept. 19 Morgens bei p = 228 beobachtete, dagegen dem Orte der Gruppe näher war hier Sept. 19 Abends eine Lücke zwischen Protuberanzen, und ebenso dem Orte der Gruppe entspricht eine Lücke zwischen Protuberanzen am West-Rande Oct. 4.

			No. 295.			
Oct. 4.424	275.3	896″	134°	−16.8	grösserer	
					behafter Fleck am Anfange der Gruppe	
. . .	268 2	789	118.3	−18.6	Ende d. Gr.	

Die Protuberanzen, welche *Tacchini* am 22. Sept. bei P = 228 beobachtet hat, grenzen westlich an diese Gruppe; die Protuberanzen Sept. 23 (Tab. VII) bei P = 228 und 234 sind bedeutender und fallen theils auf die Mitte der Gruppe, theils südlich davon.

Der behafte Hauptfleck befand sich Oct. 6 zu derselben Zeit der Rechnung gemäss nur einige Grade jenseits des Westrandes (bei P = 80) während *Secchi* die Protuberanzen beobachtete. Man ersieht aus Tab. VIII wie eine Protuberanz südlich dem Orte des Flecks sich anschloss und in ihrem oberen Theile südlich gerichtet war. Die niedrigen Protuberanzen nördlich vom Fleck zeigen sich nördlich gerichtet. Man hat also beiderseits eine abgewandte Richtung der Protuberanzen.

Die bedeutende Protuberanz, welche *Secchi* Oct. 7 bei P = 78 beobachtete, hat den heliogr. Ort L = 117; b = −14.2, gehört also zu dem Ende der Gruppe, wobei zu bemerken, dass sämmtliche Flecke östlich vom Hauptfleck Oct. 4/5 verschwunden waren.

			No. 297.			
			Kleine Gruppe, L = 110°, nahe dem Aequator.			
	p	ρ	L	b		
			No. 296.			
Oct. 2.432	231.95	390″	105.4	−15.0	beh. Fleck.	

Es sind keine Protuberanzen an dem entsprechenden Orte am W. R. Oct. 8 beobachtet; vergl. Tab. VIII Beob. *Secchi*'s bei P = 78°, wozu die Normallänge L = 104° gehört.

			No. 298.			
Oct. 2.435	104.52	537″	61.0	+11.7	beh. Fleck.	
7.394	308.95	520	61.5	+12.0		

Dem Orte des Flecks östlich angrenzend sind flammige Protuberanzen von *Tacchini* am Ostrande Sept. 28 bei P = 256 (heliogr. L = 58°; b = + 11.7) beobachtet.

			No. 299.			

Nur Oct. 2 sind einige kleine Flecke zwischen No. 299 und No. 300 beobachtet.

			No. 300.			
Oct. 2.441	107.8	877″	28.4	+10.1	beh. Fleck.	
7.399	55.0	74	26.8	+ 9.9		

Der Fleck ist identisch mit No. 275. Es sind keine Protuberanzen am Ostrande Sept. 30 beobachtet; *Tacchini* P = 254; heliogr. L = 32; b = + 10°.

			No. 301.			
Oct. 2.445	129.88	930″	21	−11°	beh. Fleck.	
12.432	280.05	834	20			

Der Rechnung gemäss befand sich der Fleck genau am äussersten Ostrande Oct. 1, während zu derselben Zeit *Tacchini* die Protuberanzen beobachtete. Es ist aber P = 233 heliographisch [L = 21; b = −11] und daher die von *Tacchini* bei P = 232° beobachtete (flammige?) Säule dem Fleckenorte südlich nächst = angrenzend.

p ρ L b

No. 302, beob. Oct. 4 und 5.

Oct. 4.435 132.8 897″ 1.1 — 3.6 kl. Fleck.

Am Ostrande Oct. 2 war eine mässige Protuberanz nach *Secchi* bei P = 240° d. i. [6°; —3°] keine am O. R. Oct. 3 bei demselben Positionswinkel und L = 352.

An der Stelle des verschwundenen Flecks wurde eine Protuberanz mit grosser Ausdehnung beobachtet von *Secchi* Oct. 16 Morgens bei P = 66° d. i. [0°; —2.1], ferner von mir Oct. 16 Abends bei p = 291° d. i. [358°; —4.4].

Rotationsperiode XI 1871.

No. 303.

Oct. 7.408 137.53 764″ 339.7 —12.8 } beh. Fleck.
15.441 278.95 835 339.7 —11.8 }

Am W. R. ist keine Protuberanz Oct. 17 an der entsprechenden Stelle beobachtet; aber südlicher (*Secchi* P = 82°) bei b = —18° war die Basis einer grossen Protuberanz, von welcher eine Spitze bis —14° reichte. Die zugehörige Normallänge ist L = 344°.

Der Fleck stand am Anfange einer Gruppe, welche Oct. 7 östlich nur bis 328° reichte. Es waren aber am O.R. Oct. 5 ausgezeichnete flammige Protuberanzen bei L = 327° von —12° bis —18°. Später entstand der behofte Fleck No. 304 an dem Orte der Protuberanz, welche selbst nicht mehr vorhanden sein konnte.

No. 304.

Oct. 12.434 218.77 378″ 327.2 —16.7 } beh. Fleck.
14.430 260.13 597 327.0 —16.5 }

Am W. R. Oct. 18 Vormittags ist von *Secchi* bei L = 331°, b = —13 eine Protuberanz beobachtet, welche ich Nachmittags (L = 327°) nicht gefunden habe. Vor- und Nachmittags waren bedeutende Protuberanzen entfernt südlich vom Fleck bei —26°.

No. 308, beob. Oct. 12 bis 15.

Oct. 15.45 299° 740″ 332° +5.7 Gr. kl. Fl.

Keine Protuberanz am W. R. Oct. 18.

No. 309, vergl. 283.

Oct. 14.439 315.87 459″ 322.94 +14.2 beh. Fleck.

Während sich der Ort des Flecks Oct. 5 genau am Ostrande befand, sind keine erheblichen Protuberanzen beobachtet.

No. 305.

Oct. 12.435 181.9 452″ 310.3 —19.6 } beh. Fleck.
18.550 274.1 915 309.0 —18.8 }

No. 306.

Oct. 14.44 217.5 364″ 300 —16 Gr. kl. Fl.
Oct. 7 fl. Protuberanzen bei 301 —19

No. 310.

Am Ostrande Oct. 6 und 7 erhebliche Protuberanzen *Secchi* P = 264 d. i. in der Breite +13 bis +20°, davon nördlich entstand Oct. 12/14 eine Gruppe kleiner Flecke:

p ρ L b

Oct. 14.44 2° 349″ 305 +24.7 Gruppe
15.45 336 479 306.5 +23.6 kl. Flecke.

No. 307 und 314.

Sehr bedeutende Protuberanzen hat *Secchi* beobachtet am O. R. Oct. 9 von P = 207 bis 222 und am O. R. Oct. 10 von P = 206 bis 219, dazu gehören die heliographischen Oerter:

für Oct. 9... L = 275; b = —36 bis —21.5
für Oct. 10... L = 261; b = —37 bis —24.

Nördlich von den Oct. 9 beobachteten Protuberanzen entstand später eine Gruppe kleiner Flecke:

Oct. 14.44 175.2 477″ 279.8 —19.5 Mitted. Gr.

darauf am Ende der Gruppe ein behofter Fleck:

Oct. 18.551 260.7 667 277.5 —19.3

ferner östlich angrenzend dem grossen Gebiete der Oct. 9 und 10 beobachteten Protuberanzen entstand später:

Oct. 20.43 253° 732 254.3 —27° kl. Fleck.

No. 313, auch zuerst Oct. 20 beob.

Oct. 20.43 308.2 663 259.2 +12.1

No. 320, zuerst Oct. 20 kl. Fl., dann Gruppe.

Oct. 25.58 312 895 215.5 +17

No. 311, beob. Oct. 14 bis 25.

Oct. 16.492 91.4 812 211.92 +13.6 }
18.553 80.5 545 210.87 +23.7 } beh. Fleck.
24.481 323.9 723 208.07 +24.1 }
„ „ Gr. westl. bis 219 +28.

No. 315, nur Oct. 20 beob.

Oct. 20.43 65° 475″ 196° +27° kl. Gruppe.

No. 312 beob. Oct. 16 bis 21.

Oct. 18.555 109.6 752 189.6 + 8.3 } kl. Fleck.
20.435 107.9 433 189.4 + 8.2 }

No. 319, neu Oct. 25.

Oct. 25.58 277.4 677 190 — 9° kl. Fleck.

Am Ostrande Oct. 16 sind bedeutende Protuberanzen südlicher beobachtet.

No. 318, neu entstanden:

Oct. 29.59 283.4 926 166° — 9.6 Gruppe.

No. 316.

Oct. 20.436 130.1 884 151.50 —10.8 }
24.475 167.1 335 149.77 —11.0 } beh. Fleck.
29.584 279.6 809 148.26 —10.2 }

befand sich Oct. 18 Mittags gerade am Ostrande (nicht sichtbar) und wurde diesem Orte entsprechend eine

Lücke in den Protuberanzen beobachtet. Diese Lücke findet sich auch in *Secchi*'s Beobachtungen bei P 231.

	p	ρ	L	b	
		No. 321.			
Oct. 29.59	316.3	727″	142°	+19°	Gruppe.

Vorher wurde nordwestlich am O. R. Oct. 18 eine bedeutende Protuberanz beobachtet (*Secchi* P = 264).

		No. 317, vergl. 295.			
Oct. 25.572	165.65	470	128.58	—17.4	beh. Fleck
		No. 322.			
Oct. 29.59	241.5	586″	118°	—25°	kl. Gruppe.
		No. 323.			
Oct. 29.59	256°	351″	111°	— 9°	Gruppe.

	p	ρ	L	b	
		No. 324.			
Oct. 29.590	135.3	890″	30.6	—16.8	kl. Fleck.
Nov. 4 nicht vorhanden; darauf entstand:					
Nov. 5.467	261.9	564	33.9	—14.5	kl. Fleck.
		No. 326, neu entstanden.			
Nov. 5.47	218.5	386	9.5	—18.8	Gruppe.
	202.6	366	2.9	—18.4	
		No. 325.			
Nov. 4.445	154.3	323	2.02	— 8.7	kl. Fleck.
5.470	199.2	209	2.29	— 8.6	

Anclam 1873, August 6.

Prof. *Spoerer*.

Osservazioni della Cometa II 1873, fatte nel R. Osservatorio di Padova.

Data	T. m. di Pad.	(☄ — ✶) α	confr.	α ☄	(☄ — ✶) δ	confr.	δ ☄	Stelle di confr.
Juglio 25	13h 57m 5s.5	+2m 2s.12	9	1 6 9.05	— 7′ 19″8	7	—6° 52′ 53″4	W_1.I. 31
26	13 57 38.9	+4 13.70	7	8 20.63	—16 46.0	7	—7 2 19.6	id.
29	14 0 48.9	—5 3.50	8	14 43.22	—13 32.5	8	—7 32 18.4	W_1.I. 311
30	13 35 46.4	—1 15.76	10	16 43.11	— 8 5.3	10	—7 42 31.8	W_1.I. 271
31	13 51 47.1	+0 43.48	11	18 42.35	—19 5.1	10	—7 53 31.6	id.
Agosto 3	13 32 54.3	+3 9.28	9	24 17.68	—26 55.3	9	—8 26 52.0	W_1.I. 339
4	13 41 28.2	+1 41.39	9	26 8.03	+ 4 51.9	9	—8 38 21.0	W_1.I. 398
5	14 22 58.3	+2 26.91	9	27 53.55	— 7 24.0	9	—8 50 36.9	id.

Posizioni medie delle stelle di confronto per 0.1873.

	α	δ
W_1 . I. 31	1h 4m 5s.51	— 6° 45′ 48″4
W_1 . I. 271	1 17 57.39	— 7 34 42.6
W_1 . I. 311	1 19 45.29	— 7 19 1.7
W_1 . I. 339	1 21 6.83	— 8 0 13.5
W_1 . I. 398	1 24 25.04	— 8 43 30.2

Le superiori osservazioni sono state fatte dal sottoscritto colla cooperazione del Dr. *A. Abetti*, cui è dovuta la massima parte delle relative riduzioni.

Padova, 9. Agosto 1873.

G. Lorenzoni,
Astronomo Aggto.

Inhalt:

(Zu No. 1953): Observations of Antigone (129), Electra (130) and Vala (131), made at the Litchfield Observatory of Hamilton College. Von Prof. *C. H. F. Peters*. 129. — Notiz zum Aufsatze von *E. v. Asten*: über die Bahn des Cometen 1852 II (Astr. Nachr. No. 1923). Von Prof. *E. Weiss*. 133. — Schreiben des Herrn *J. R. Hind*, Superintendenten des Nautical Almanac, an den Herausgeber. 135. — Beobachtungen von Sonnenflecken und Protuberanzen. (Fortsetzung von No. 1945 und 1948.) Von Prof. *E. Spoerer*. 137. — Osservazioni della Cometa II 1873, fatte nel R. Osservatorio di Padova. Von Dr. *G. Lorenzoni*. 143.

Kiel 1873. August 16.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

SCHILLER PERIODIC

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 82. **No. 1954.** 10.

Sternbedeckungen, beobachtet auf der Marine-Sternwarte zu Nikolajew.

		Name des Sterns			Nikolaj. mittl. Zeit.
No. 1	1873 Mai 31	Bonn. Dm. + 21° 2001	(8.6)	Eintritt	10h 4m 25s.5
2	Juni 4	Weisse 12h 139	(9)	Eintritt	9 59 59.3
3	„ 5	46 Virginis	(6)	Eintritt	9 22 39.4[1])
4	Juli 1	b Virginis	(6)	Eintritt	8 40 9.0
5	„ —	B. A. C. 4055	(7)	Eintritt	9 13 52.8
6	„ 2	B. A. C. 4277	(6)	Eintritt	8 45 49.6
7	„ —	γ^1 Virginis	(2.5)	Austritt	8 46 52.8
8	„ —	γ^2 Virginis	(2.5)	Austritt	8 47 0.6
9	„ 5	B. A. C. 4947	(7)	Eintritt	9 32 55.2[2])
10	„ 19	$\varkappa^2$ Tauri	(6.5)	Eintritt	13 35 22 [3])
11	„ —	$\varkappa^1$ Tauri	(4.5)	Eintritt	13 42 29 [4])
12	„ —	$\varkappa^1$ Tauri	—	Austritt	14 24 3.3
13	„ —	$\varkappa^2$ Tauri	—	Austritt	14 26 51.5

Bei der Berechnung dieser Beobachtungen nahm ich folgende mittlere Oerter an: für No. 2 aus dem *Weisse*'schen Catalog für 1825.0, für No. 5 und No. 9 aus den B. A. C., wobei die dort aufgeführten Eigenbewegungen in Rechnung gezogen wurden. Ich gebe hier die scheinbaren Oerter dieser 3 Sterne für die Beobachtungszeiten mit den Pulkowaer Constanten berechnet:

		α	δ
No. 2	1873 Juni 4	12h 10m 38s.69	+ 2° 24′ 58″8
5	Juli 1	11 54 41.81	+ 4 20 12.2
9	„ 5	14 56 0.37	−17 8 0.7

Für No. 1 fand ich keine genaue Position, für die übrigen sind die scheinbaren Oerter dem Naut. Alm. für 1873 entnommen, wobei die Beobachtung von γ^1 und γ^2 Virginis mit ein und demselben Orte berechnet ist, welcher der Mitte zwischen den beiden Sternen entsprach, wie er im Naut. Alm. gegeben ist. — Mit den Mondörtern und dem π des Naut. Alm. und $\varkappa = 0.27264$ berechnete ich folgende Gleichungen:

[1]) Noch ein paar Secunden lang nach diesem Moment glaubte ich einen schwachen Punkt an der Stelle des Sterns zu sehen: hat nicht 46 Virginis einen schwachen Begleiter?

[2]) Verschwand allmählig im Laufe von 0s.2.

[3]) Sehr schwach; die Bedeckung vielleicht 1s oder 2s später.

[4]) Gleichfalls schwach.

No. 2	Weisse	+ 2.0 = + 1.△ L	— 1.19 △α	+ 2.08.△δ	— 1.59 △π	— 0.79 △ϰ
3	N. A.	+ 5.6 = + 1	— 2.59	— 0.78	+ 0.50	— 0.89
4	N. A.	+ 9.1 = + 1	— 1.16	+ 2.21	— 1.43	— 0.82
5	B. A. C.	—31.8 = + 1	— 1.80	+ 0.92	— 0.13	— 0.66
6	N. A.	+10.1 = + 1	— 2.11	+ 0.26	+ 0.21	— 0.70
7	N. A.	+ 0.7 = + 1	— 1.84	+ 0.79	+ 0.84	+ 0.66
8	N. A.	+ 6.8 = + 1	— 1.84	+ 0.79	+ 0.84	+ 0.66
9	B. A. C.	+ 1.5 = + 1	— 1.54	+ 1.01	— 0.98	— 0.64
10	N. A.	+24.3 = + 1	— 1.22	— 2.25	+ 0.03	— 0.89
11	N. A.	+14.9 = + 1	— 1.48	— 1.18	— 0.75	— 0.68
12	N. A.	+21.2 = + 1	— 1.94	+ 0.71	— 1.32	+ 0.76
13	N. A.	+17.3 = + 1	— 1.74	+ 0.13	— 0.67	+ 0.64

△L ist die Correction der angenommenen Länge in Zeitsecunden.
△α ist die Correction der A.R. des Mondes weniger die Correction der A.R. des Sterns in Bogensecunden.
△δ „ „ „ Decl. „ „ „ „ Decl. „ „
△π ist die Correction der Mondparallaxe.
△ϰ ist die Correction des ϰ in Einheiten der 4. Decimale.

Nikolajew, 29./17. Juli 1873. *J. Kortazzi.*

Schreiben des Herrn **Hind**, Superintendenten des Nautical Almanac, an den Herausgeber

Soon after the publication of M. *Le Verrier's* Tables of Venus, I calculated the elements of the transit in 1882, as inserted in the Comptes Rendus of the Paris Academy of Sciences for 1861 July 22. Having since become much more familiar with the use of the Tables, I have recalculated this transit and I believe the following numbers may be relied upon as sensibly correct.

Greenwich mean time of Conjunction in R. A. 1882, December 6d. 4h 19m 55s.5

R. A. . . . 16 52 43.11

Hor. mot. in R. A . . .	☉	2'.43"93
„ „	♀	— 1.33.13
Declination	☉	— 22° 33'. 6"3
„	♀	— 22.44.12.7
Hor. mot. in Decl. . .	☉	— 17.56
„ „	♀	+ 49.30
Hor. Parallax	☉	9.00
„ „	♀	33.50
Semidiameter	☉	16.13.04
„	♀	31.40

Log. distance ♀ 9.42239

Equation of time Dec. 5d. 12h . . 8m 54s.2
6 . 0 . . . 8 . 41.4
6 . 12 . . . 8 . 28.6

the equation is additive to mean time.

I have used 8".86, M. *Le Verrier*'s latest value o solar parallax, with the semi-diameters which he recom mends at p. 40 of Introduction to the Tables of Venus The mean semi-diameters adopted in the Nautical Al manac calculations for 1874 would give for 1882

Sun. . . . 16' 16".03
Venus . . 32 . 03.

The elements of the comet of July 3 which I se you in my last letter are probably nearer to the tr ones than I had ventured to anticipate. Dr. *Peter* observations of July 5 and 6 are represented with 1s in R. A. and about 50" in N. P. D. and a very sati factory position which I obtained on August 6 is giv within 10". Hence I have continued my ephemeris the next period of absence of moonlight; and transcri it here. In my orbit the comet would approach t orbits both of Mars and Jupiter within 0.04.

0h Greenw.	R. A.	N. P. D.	Log. △
Aug. 22	1h 48m 28s	102° 27'.8	9.82483
24	49.56	102 56.3	.82562
26	51.10	103 24.8	.82665
28	52.10	103 53.3	.82792
30	52.57	104 21.6	.82943
Sept. 1	53.30	104 49.6	.83120
3	53.50	105 17.1	.83323
5	53.58	105 44.1	.83553
7	53.54	106 10.6	9.83808

0h Greenw.	R. A.	N. P. D.	Log. △
Sept. 9	1h53m38s	106°36′.0	9.84090
11	53.11	107 0.8	.84398
13	52.33	107 24.5	9.84734.

I find for October 20 R.A. 21° 5′ N. P. D. 109° 50′
and for November 20 „ 18 27 „ 105 13.

Soon after August 22 it may perhaps be possible to re-observe the short period Comet of Brorsen. I am not aware if Professor *Bruhns* has found leisure to continue the admirable calculation of perturbations which he effected for the two revolutions comprised within the period 1857—68, but as it is clear the planetary disturbances during the actual revolutions cannot be very material. I have computed the following places to facilitate a search for the comet assuming the perihelion passage to take place 1873 October 12.0.

0h Greenw.	R. A.	N. P. D.	Log. △	$\frac{1}{r^2\triangle^2}$
Aug. 21	5h54m35s	96° 1′.7	0.0346	
23	6 5.22	95 31.1	0.0307	0.73
25	6 16.24	94 59.4	0.0204	
27	6 27.40	94 26.7	0.0185	
29	6 39.12	93 52.9	0.0132	
31	6 50.58	93 17.8	0.0085	
Sept. 2	7 2.59	92 41.5	0.0045	
4	7 15.14	92 3.8	0.0012	1.14
6	7 27.42	91 24.8	9.9986	

Faye's comet also may be observed during the same period of absence of moonlight, thus, there may be three comets of short period visible simultaneously in the morning heavens.

Mr. Bishop's Observatory,
Twickenham 1873, Aug. 12. *J. R. Hind.*

Schreiben des Herrn Professors Dr. **Bruhns**, Directors der Sternwarte in Leipzig, an den Herausgeber.

Von dem interessanten *Tempel*'schen Cometen sind bis jetzt die folgenden Beobachtungen hier erhalten:

	Mittl. Leipz. Zt.	α app.	l. f. p.	δ app.	l. f. p.
1873 Juli 21	13h30m36	0h56m48.56	9.470*n*	—6° 17′ 49″1	0.862
22	13 32 41	0 59 11.86	9.462*n*	25 59.6	0.864
23	13 31 27	1 1 33.57	9.462*n*	34 48.9	0.863
24	13 14 58	3 50.22	9.484*n*	43 40.4	0.861
25	13 8 32	6 4.80	9.491*n*	52 50.5	0.859
29	13 48 52	14 42.93	9.417*n*	—7 32 21.6	0.869
31	13 43 25	18 42.34	9.418*n*	53 15.3	0.870
Aug. 4	14 52 54	26 12.38	9.190*n*	—8 39 3.1	0.882

Herr Dr. *Börgen* hat die umstehenden Elemente nd Ephemeride abgeleitet, wonach der Comet noch is in den September beobachtet werden kann.

Elemente und Ephemeride des Cometen b. 1873, entdeckt von *Tempel* Juli 3.

T = 1873 Juni 25.530644 mittl. Zeit Berlin.
π = 306° 25′ 12″4
Ω = 121 10 0.6 mittl. Aequ. 1873.0
i = 12 51 28.7
φ = 34 25 48.7
$\log a$ = 0.491741
μ = 649″.2229.

rstellung des mittlern Orts Juli 18 im Sinne B.—R.
$\triangle\alpha = +0''.1$ $\triangle\delta = -0''.5$.

Ephemeride bezogen auf 1873.0.

12h mittl. Zt. Berl.	α	δ	log △	log r
ıg. 13	1h39m38s.1	—10°30′.7	9.8129	0.1620
14	40 52.7	44.1		
15	42 3.9	57.6		
Aug. 16	1h43m11s.6	—11°11′.4		
17	44 16.0	25.2	9.8130	0.1669
18	45 17.0	39.1		
19	46 14.6	53.1		
20	47 8.7	12 7.2		
21	47 59.3	21.4	9.8138	0.1721
22	48 46.3	35.6		
23	49 29.9	49.9		
24	50 10.1	13 4.3		
25	50 46.8	18.6		
26	51 19.9	32.9		
27	51 49.6	47.3		
28	52 16.0	14 1.6		
29	52 39.0	15.8	9.8178	0.1829
30	52 58.4	30.1		
31	53 14.6	44.2		
Sept. 1	53 27.7	58.2		

12h mittl. Zt. Berl.	α	δ	log $\triangle$	log. r
Sept. 2	1h53m37s.4	—15°12′.2	9.8213	0.1886
3	53 43.5	26.0		
4	53 46.7	39.6		
5	53 46.8	53.1		
6	53 44.0	16 6.5	9.8258	0.1944
7	53 38.1	19.6		
8	53 29.3	32.6		

12h mittl. Zt. Berl.	α	δ	log $\triangle$	log r
Sept. 9	1h53m17s.4	—16°45′.3		
10	53 2.5	57.8	9.8314	0.2003

Die Bahn ist abgeleitet aus den Beobachtungen Wien Juli 7 und 18 und Leipzig Juli 29.

Leipziger Sternwarte, den 13. Aug. 1873.

C. Bruhns.

Beobachtungen der Antigone auf der Sternwarte in Lund.

1873	M. Zt. Lund	Planet — * $\alpha' - \alpha$	$\delta' - \delta$	Vergl.	AR. (129)	Decl. (129)	Log. f. p.		*	Beob.
Mai 3	10h48m49s	+0m11s.55	+4′ 58″0	12.4	9h 5m51s.11	+20°39′ 6″6	9.525	0.791	1	M
15	10 39 57	+0 9.22	+7 10.5	11.6	9 17 6.83	+20 8 49.6	9.538	0.809	2	L
16	10 42 46	+1 11.76	+4 3.9	16.4	9 18 9.36	+20 54 3.1	9.540	0.812	2	L
17	10 48 57	—0 9.31	—2 23.4	19.5	9 19 13.00	+20 2 16.3	9.544	0.816	3	L
28	11 48 15	—0 21.89	+4 10.5	8.4	9 31 44.51	+19 20 53.2	9.545	0.860	4	L
29	11 31 5	+0 49.63	—0 2.9	7.4	9 32 56.02	+19 16 39.8	9.548	0.852	4	L

Mittlere Oerter der Vergleichsterne 1873.0.

		A.R.	Decl.
1.	Arg. Mer. + 20°.2288	9h 5m39s.32	+ 20° 34′ 4″1
2.	Lal. 18484 — 5	9 16 57.46	+ 20 1 34.5
3.	Arg. Mer. + 20°.2321	9 19 22.17	+ 20 4 35.0
4.	Arg. Mer. + 19°.2239	9 32 6.30	+ 19 36 38.0

Als Beobachter bezeichnet M = *Möller*, L = *Lindstedt*. Die erste Declination ist etwa 1′ zu gross, vielleicht wegen eigener Bewegung des Vergleichsterns.

Lund 1873, August 15. *Axel Möller.*

Sternschnuppenbeobachtungen, angestellt auf der Sternwarte bei Kiel.

In der Nacht von Aug. 11 auf 12 gelang es mir, folgende Sternschnuppen zu beobachten:

Mittl. Kieler Zt.	Ungef. Ort	Richtung	Grösse
9h 56m	östlich von α Lyrae	N—S	1—2
9 57	am süd-östl. Himmel, in 70° Höhe	N—S	4—5
10 9	im Zenith	N—S	
10 10	nördl. Himmel, 60° Höhe	O—W	
10 17	S.-S.-O.-Himmel, 50° Höhe	W—O	

Leider bewölkte sich dann der Himmel und konnten die Beobachtungen nicht fortgesetzt werden.

Sternwarte bei Kiel, 1873 August 18. *H. Richter.*

Sternschnuppenbeobachtungen mittelst des Spectroscopes, angestellt auf der Sternwarte zu O-Gyalla in Ungarn.

Trotzdem dass ich von mehreren Seiten von der spectroscopischen Beobachtung der Sternschnuppen abgeschreckt wurde, habe ich mich entschlossen, ein Meteor-Spectroscop für meine Sternwarte anzuschaffen. Der Apparat ist einer von dem berühmten englischen Meister *Joon Browning*, wie er in Dr. *Schellen's*

Spectralanalyse 2. Aufl., Seite 459 beschrieben ist. Ich habe das Instrument in der Mitte des Juli aus Hanc bekommen und habe mit ihm drei Meteore in der Nacht von Juli 25 auf 26 beobachtet und das folgende gefunden:

1) $12^h\ 34^m\ 23^s$ mittl. Zeit von O-Gyalla habe ich die erste Sternschnuppe beobachtet. Dem Kern würde ich ein continuirliches Spectrum zuschreiben, wogegen dies im Schweife fehlte, und blos die helle Natrium-Linie da war.

2) $12^h\ 55^m\ 0^s$ habe dasselbe gefunden, das continuirliche Spectrum des Kernes war unverkennbar.

3) $13^h\ 30^m\ 30^s$. Bei dieser hatte ich ein etwas abweichendes Spectrum beobachtet.

Es war nämlich ausser dem vorhergesagten in dem grün etwa 1650 *Kirchhoff*'scher Scala ein lichtes Band zu sehen, das wohl nicht sehr hell, jedoch sehr gut zu sehen war. Nachdem ich das Instrument mit verschiedenen Leuchtkugeln, die ich in meiner Nähe hinaufschiessen liess, untersuchte und die Oerter verschiedener Metallgase feststellte, glaubte ich sogar, dass dieses Band den Platz der 6. Linie eingenommen hat.

Leider war ich verhindert, in den nächsten Tagen die spectroscopischen Beobachtungen fortzusetzen, obwohl der Julischwarm heuer ziemlich reich war.

Mein Assistent, Herr *Nagy*, hat die meteoroscopischen Beobachtungen geleitet und die Positionen der von mir spectroscopisch untersuchten Meteore wie folgt gefunden:

			Anfang	Ende	
Juli 25	$12^h\ 34^m\ 23^s$	AR.	$6^h 27^m 13^s$	$8^h 27^m 59^s$	
		D.	$+55^\circ 57'.5$	$+57^\circ\ 1'.7$	
	12 55 0	AR.	$21^h 31^m 29^s$	$22^h 12^m 30^s$	
		D.	$+\ 7^\circ\ 2'.5$	$+25^\circ 39'.2$	
	13 30 30	AR.	$0^h 44^m 54^s$	$22^h 37^m 51^s$	Farbe
		D.	$-\ 3^\circ 34'.5$	$-27^\circ 12'.2$	grün.

Ausser diesen sind am 25. Juli 65, am 26. 65, am 27. 93, am 28. 18, am 29. 45 Sternschnuppen verzeichnet worden, also im Ganzen 286 Meteore.

Hiervon 9 Venusgrösse, 35 erster Grösse, 53 zweiter, 58 dritter, 68 vierter, 44 fünfter und 19 sechster Grösse.

O-Gyalla, den 12. August 1873.

Nicolaus von Konkoly.

Schreiben des Herrn Professors Dr. Galle, Directors der Sternwarte in Breslau, an den Herausgeber.

In der Angelegenheit der von mir vorgeschlagenen Beobachtungen der diesjährigen Flora-Opposition (Astr. Nachr. No. 1943 und 1948) erhielt ich vor einigen Tagen von Herrn *Stone*, Directors der Sternwarte am Cap der guten Hoffnung, die Nachricht, dass eine Betheiligung an diesen Beobachtungen daselbst stattfinden wird, obwohl die Festigkeit der Aufstellung des dortigen Aequatoreals keine ganz befriedigende ist, auch die Frühlingsmonate October und November windig zu sein pflegen und Herr *Stone* in Folge dessen etwas grössere wahrscheinliche Fehler befürchtet. Derselbe beabsichtigt, die Beobachtungen so viel als möglich zu vervielfältigen, um durch die Menge der Vergleichungen die etwanige geringere Genauigkeit in etwas zu compensiren. Ferner bestätigt Herr *Stone* die Bemerkung seines Vorgängers *Maclear*, dass in den Monaten October und November das Wetter am Cap meist klar ist und somit auch eine namhafte Anzahl von Beobachtungs-Tagen in Aussicht stehen würde. Für Beobachter der nördlichen Halbkugel, welche mit grösseren Fernröhren versehen sind und an diesen Beobachtungen theilzunehmen geneigt sein würden, dürften daher in diesem Falle zahlreiche Correspondenzen zu Parallaxen-Bestimmungen zu erwarten sein.

Von besonderem Werthe bei dem vorliegenden Verfahren erscheint es mir, dass schon die Vergleichung der nördlichen Beobachtungen unter sich zu sehr sichern Schätzungen über die Genauigkeit der einzelnen Reihen führt und dass bei hinlänglich symmetrischer Anordnung der Beobachtungen einseitige Fehler nicht so leicht zu befürchten sind. Wie bereits in No. 1948 der Astr. Nachr. hervorgehoben wurde, ist ausser der jedesmaligen Vergleichung des Planeten sowohl mit dem südlichen als mit dem nördlichen Sterne, auch ein Wechsel der Lage des Micrometers, Schraube oben und Schraube unten wünschenswerth, sowie auch möglichst gleiche Lage der beiden Objecte gegen das Centrum des Sehfeldes.

Die in No. 1943 der Astr. Nachr. erwähnte Erfahrung in Neuchâtel lässt es ferner als durchaus wünschenswerth erscheinen, dass möglichst beide Objecte nur mit der Micrometer-Schraube, nicht mit der Declinations-Schraube des Instrumentes eingestellt werden. Wenn ein Object mit der Declinations-Schraube ein-

gestellt ist, so wird namentlich bei kleineren Fernröhren die eigentliche Ruhelage des Fernrohrs im Sinne der Declinations-Bewegung oftmals noch nicht erreicht sein und die nachherige Berührung des Micrometers wird die etwa noch vorhandene Spannung aufheben und die definitive Ruhelage erst herbeiführen. Wenn die Micrometer-Schraube leicht genug beweglich ist, wird man bei den meist geringen Declinations-Differenzen auch in demjenigen Falle diese Art der Einstellung anwenden können, wo Stern und Planet schnell auf einander folgen, sofern die Fäden genau genug auf den scheinbaren Parallel eingestellt sind. Noch leichter und sicherer ist die Beobachtung, wenn (wie in Dublin) zwei Schrauben mit beweglichen Fäden benutzt werden.

Schmiedeberg i. Schl., 1873 August 14.

J. G. Galle.

Entdeckung eines neuen Planeten.

Telegraphische Depesche von Herrn *G. B. Airy* an den Herausgeber.

From Henry Planet twenty three two south two forty small motion south eleventh. Watson.

Airy. Greenwich.

Entdeckung eines neuen Cometen.

Telegraphische Depesche der Kaiserl. Akademie der Wissensch. in Wien an den Herausgeber.

Comet Borelly, 20. August $12^h\ 0^m$ mittl. Zt. Marseille. $\alpha = 111^\circ\ 45'$, P. D. $= 51^\circ\ 15'$ plus 10 plus 60. Hell.

Wien, 1873 August 20.

Beobachtung des von **Borelly** am 20. August entdeckten Cometen c. 1873 auf der Leipziger Sternwarte.

Der von *Borelly* aufgefundene Comet wurde hier von mir beobachtet:

M. Zt. Zeipzig	α app.	l. f. p.	δ app.	l. f. p.
1873 August 23 $15^h\ 0^m\ 19^s$	$7^h\ 31^m\ 5^s.74$	9.660*n*	$+35^\circ\ 42'\ 9''.5$	0.778

Sehr hell, ca. 3′ Durchmesser (Vergr. 145), starke Verdichtung nach der Mitte, Scheibe rund.

Leipzig, 1873 August 24. *C. Börgen.*

Beobachtungen des von **Borelly** am 20. August entdeckten Cometen c. 1873 auf der Wiener Sternwarte.

	Mittl. Wien. Zt.	Sch. AR.	l. f. p.	Sch. Decl.	l. f. p.	Beob.
1873 August 21	$14^h\ 1^m\ 0^s$	$7^h\ 28^m\ 14^s.30$	8.719*n*	$+37^\circ\ 50'\ 32''2$	9.868	S.
„ 21	14 6 18	28 14.33	8.723*n*	+37 50 16.7	9.863	W.
„ 22	13 12 23	29 33.79	8.669*n*	+36 51 13.8	9.911	S.
„ 22	13 39 17	29 36.17	8.679*n*	+36 50 10.7	9.889	W.

S. = *Schulhof;* W. = *Weiss.*

Der Comet ist recht hell, und schien mir am 22. nicht rund, sondern elliptisch gestaltet zu sein. D Beobachtung vom 21. August wurde durch die Nähe eines Sternes 9.10 Grösse, über den der Comet hinweg ging, beeinträchtigt.

Wien, den 23. August 1873. *E. Weiss.*

Ephemeris of Felicitas for Opposition 1873.

Communicated by Prof. *J. H. C. Coffin*, U. S. N. Superintendent of the American Ephemeris and Nautical Almanac.

The following ephemeris is computed from the elements given in the Berliner Jahrbuch for 1875, in which the perturbations of Jupiter and Saturn are taken into account. During te unfavorable weather, and to the proximity of the planet to the Milky-Way, I did not succeed in finding it the last opposition. By observations made at this observatory July 22—23, it appears that this ephemeris will be found nearly correct.

For Washington mean Noon.

Date		α	δ	log Δ
1873 Aug.	9	21h 2m 0s.71	—27° 39′ 7″.9	21517
	10	21 0 56.48	27 41 12.8	
	11	20 59 52.35	27 43 8.7	21453
	12	20 58 48.38	27 44 55.6	
	13	20 57 44.65	27 46 33.3	21418
	14	20 56 41.22	27 48 1.8	
	15	20 55 38.16	27 49 20.6	21409
	16	20 54 35.58	27 50 29.8	
	17	20 53 33.55	27 51 29.1	21429
	18	20 52 32.13	27 52 18.4	
	19	20 51 31.40	27 52 57.7	21474
	20	20 50 31.41	27 53 27.1	
	21	20 49 32.26	27 53 46.3	21548
	22	20 48 34.03	27 53 55.2	
	23	20 47 36.79	27 53 53.9	21647
	24	20 46 40.58	27 53 42.3	
	25	20 45 45.49	27 53 20.6	21771
	26	20 44 51.58	27 52 48.8	
	27	20 43 58.91	—27 52 6.9	21920
Sept.	10	20 34 18.75	—27 25 29.1	23547
	11	33 49.97	27 22 28.5	
	12	33 23.02	27 19 19.8	23849
	13	32 57.91	27 16 3.1	
	14	32 34.67	27 12 38.6	24166
	15	32 13.30	27 9 6.5	
	16	31 53.83	27 5 26.9	24495
	17	31 36.26	27 1 40.1	
	18	31 20.62	26 57 46.1	24838
	19	31 6.91	26 53 44.9	
	20	30 55.12	26 49 37.0	25189
	21	30 45.27	26 45 22.4	
	22	30 37.36	26 41 1.0	25553
	23	30 31.39	26 36 33.3	
	24	30 27.36	26 31 59.1	25923

Harvard College Observatory, July 26, 1873. *W. A. Rogers.*

The Printing Chronograph at the Dudley Observatory.

Numerous inquiries having been made, by European Astronomers, as to the cost of a printing Chronograph. I make the following statement.

The Chronograph constructed by myself and assistant, for our own use, was built, in a great measure, from material which we had on hand. Competent mechanics, however, who have examined it, estimate the cost of a similar mechanism at one thousand dollars.

As soon as convenient, we propose to reset the mechanism in a single pair of plates. When this is done, a complete description, accompanied with working drawings will be published.

An experience of more than two years, during which time it has been in daily use, either for the comparison of clocks or for the record of observations, leads us to conclude, that no Astronomer, who has once used a printer, would ever go back to a recording Chronograph. The drudgery of measuring up and copying records is entirely abolished, thereby saving fully one-half of the labor requisite for reducing transit observations.

There are also other advantages, among which may be mentioned; the ease with which errors of copying or computation may be traced and the facility with which clocks and Chronometers can be compared.

The objection has been raised, by some, that in a printing mechanism, where the clock beats are not recorded, there is no check against errors of running. I do not consider this a valid objection; since either the machine will perform correctly or else fail entirely. If the latter should occur, we are no worse off, than we would be with a recording chronograph, under similar circumstances.

G. W. Hough,
Director.

Beobachtung von (133).

		α app.	l. f. p.	δ app.	l. f. p.
1873 August 19	$12^h\ 0^m\ 1^s$ mittl. Wien. Zt.	$23^h\ 0^m 43^s.33$	8.108*n*	$-2^\circ\ 43'\ 9''.5$	9.889

Vergleichstern 1873.0.

W. I. 1237 $22^h\ 59^m\ 27^s.08$ $-2^\circ\ 46'\ 21''.4$.

Wien, den 20. August 1873. *L. Schulhof.*

Anzeige.

Bei *E. F. Thiemann* in Gotha sind zu haben:

Encke, J. F.: Die Entfernung der Sonne von der Erde, aus dem Venusdurchgange von 1761 hergeleitet. gr. 8. 1822. (Ldpr. 1½ Thlr.) für 22½ Sgr.

do. Der Venusdurchgang von 1769, als Fortsetzung dieser Abhandlung. gr. 8. 1824. (Ldpr. 1 Thlr.) für 15 Sgr.

Inhalt:

(Zu No. 1954): Sternbedeckungen, beobachtet auf der Marine-Sternwarte zu Nikolajew. Von Prof. *J. Kortazzi.* 145. — Schreiben des Herrn *Hind,* Superintendenten des Nautical Almanac, an den Herausgeber. 147. — Schreiben des Herrn Prof. Dr. *Bruhns,* Directors der Sternwarte in Leipzig, an den Herausgeber. 149. — Beobachtungen der Antigone auf der Sternwarte in Lund. Von Professor *Axel Möller.* 151. — Sternschnuppen-Beobachtungen, angestellt auf der Sternwarte bei Kiel. Von Herrn *H. Richter.* 151. — Sternschnuppen-Beobachtungen mittelst des Spectroscopes, angestellt auf der Sternwarte zu O-Gyalla in Ungarn. Von Herrn *Nicolaus von Konkoly.* 151. — Schreiben des Herrn Prof. Dr. *Galle,* Directors der Sternwarte in Breslau, an den Herausgeber. 153. — Entdeckung eines neuen Planeten. Mitgetheilt von Herrn *G. B. Airy.* 155. — Entdeckung eines neuen Cometen. 155. — Beobachtung des von *Borelly* am 20. August entdeckten Cometen c. 1873 auf der Leipziger Sternwarte. Von Dr. *C. Börgen.* 155. — Beobachtungen des von *Borelly* am 20. August entdeckten Cometen c. 1873 auf der Wiener Sternwarte. Von Prof. *E. Weiss.* 155. — Ephemeris of Felicitas for Opposition 1873. Von Prof. *W. A. Rogers.* 157. — The printing Chronograph at the Dudley Observatory. Von Director *G. W. Hough.* 159. — Beobachtung von (133). Von Dr. *L. Schulhof.* 159. — Anzeige.

Kiel 1873. August 30.

Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

FOREIGN
BODLEIAN
PERIODICAL

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 82. **No. 1955—1956.** 11.

Ueber das Meteor vom 17. Juni 1873.

Von *G. v. Niessl,* Professor an der technischen Hochschule in Brünn.

Das Nachfolgende ist der Auszug aus einem von mir in der Juli-Versammlung des hiesigen naturforschenden Vereins gehaltenen Vortrage. Mit dieser Veröffentlichung erhalten Jene, welche sich sonst noch mit den näheren Details der erwähnten Erscheinung befassen, eine Anzahl ziemlich sorgfältiger Beobachtungen aus Oesterreich. Es sind darum die mir zugekommenen Daten hier vollständig, dagegen die von mir daraus vorläufig entwickelten Folgerungen nur in Kürze wiedergegeben worden.

Am 17. Juni 1873, um $8^h\ 45^m$ mittl. Brünner Zeit, wurde in einem Theile Oesterreichs, dann in Sachsen und Schlesien und wohl auch anderwärts in Deutschland ein strahlendes Meteor beobachtet, welches, wie schon die oberflächliche Vergleichung verschiedener Notizen über diese Erscheinung erweiset, von S.-S.-O. gegen N.-N.-W. zog und dessen sichtbare Bahn über das nordöstliche Böhmen nach Sachsen ging. Die Feuerkugel löste sich unter „Funkensprühen", wie die Beobachter schreiben und mit weithin vernehmbaren Detonationen auf. Ihr Weg in der Atmosphäre blieb fast durch eine Minute als gerade (wenige Beobachter sprechen von einer Krümmung) feine Lichtlinie, einem glühenden Drahte zu vergleichen, sichtbar, dann trat an dieser Stelle ein weisslicher, nebel- oder dampfähnlicher Faden auf, welcher sich langsam allmälig verbreiterte, Einbuchtungen und starke Brechungen im Zickzack erlitt, wie unter dem Einflusse von Luftströmungen, dieser Schweif, dessen Anfangspunkt, wie mir schien, mit dem Punkte des ersten Aufleuchtens ganz oder sicherlich nahe zusammenfiel, bewahrte durch 10 Minuten seinen Zusammenhang. Theile desselben waren noch um $9^h\ 15^m$ als horizontal geschichtete Wölkchen wahrzunehmen.

Dies ist das Allgemeine der Erscheinung, in dem die verschiedenen Berichte mehr oder minder übereinstimmen. Einzelne Zeitungsnotizen erwähnen, dass die Feuerkugel einen zickzackförmigen leuchtenden Streifen zurückgelassen habe. Mir machte jene zurückgebliebene dampfartige Spur durchaus nicht den Eindruck einer lichtausstrahlenden Masse, wenngleich man sie glänzend etwa in dem Sinne grell beleuchteteter Wolken nennen konnte. Man muss sich gegenwärtig halten, dass für die Erdorte, über welche die Feuerkugel zog, die Sonne zwar schon untergegangen war, nicht aber für jene Höhen, in welchen sich der Schweif befand. Noch sei erwähnt, dass in unserem Falle kein Beobachter diese Schweifspur spiralförmig geringelt beschreibt, wie in ähnlichen anderen Fällen vorgekommen. Ich lasse nun hier die mir von verschiedenen Orten zugekommenen Daten folgen, indem ich bemerke, dass in Göding, Koritschan, Oels, Schönberg und Jungbunzlau die Azimute mit der Boussole bestimmt, hier aber schon auf den astronomischen Meridian reducirt sind, die Höhen wurden entweder ebenfalls durch Kreise gemessen, oder durch ein einfaches geometrisches Verfahren, welches ich den Beobachtern empfahl, wobei ich die Ermittelung der Winkel aus den eingesandten Messungen dann selbst vornahm. Zwischen dem Momente der Erscheinung und der Messung liegen fast bei allen Beobachtungen einige Tage. Man darf aber bei einem so auffallenden Phänomen der Stärke der Erinnerung immerhin einiges Vertrauen schenken.

Die beigesetzten geographischen Positionen für jene Orte, welche nicht Sternwarten sind (φ Polhöhe, l Länge östlich von Ferro), werden dazu dienen, sie auf der Karte leicht aufzufinden. Wir nehmen die Ordnung von Süd gegen Nord.

1. Wien (Herr Prof. Dr. *Weiss*): Die Feuerkugel erschien um $8^h\ 44^m$ *) in Az. $= 176^0$, H. $= 40^0$, ging schräg abwärts gegen N.-N.-W., wo sie in Az. $= 154$ und H $= 5^0$ verschwand. Der Schweif war blendend weiss im Zickzack, und es blieb dessen untere Hälfte bis 9 Uhr, der Endpunkt bis $9^h\ 10^m$ sichtbar.

*) Alle Zeiten sind mittlere Ortszeiten.

2. Znaim in Mähren: φ: 48° 50′, l: 33° 42′. (Mündliche Mittheilungen des Herrn *A. Oborny*, Professor an der Oberrealschule.) Der Anfangspunkt erschien von der Stadt aus gegen Nord, mit geringer Abweichung nach West, in der Richtung zwischen den Dörfern Brenditz und Winau, entsprechend einem Azimuthe von ungefähr 175° und in einer Höhe von etwa 23°. Die Feuerkugel verschwand hinter einem Gebäude. Die scheinbare Bahn hatte eine geringe Neigung gegen Ost, so dass der untere Endpunkt weiter im Westen lag als der obere.

Diese Beobachtung war mir bei der Bahnbestimmung noch nicht bekannt, ändert aber das Resultat auch nicht wesentlich. Wie weit sie sich demselben anschliesst, wird aus dem Späteren hervorgehen.

3. Göding in Mähren: φ: 48° 51′, l: 34° 48′ (Herr Bürgerschuldirector *F. Hahn*), Anfang: Az. = 143, H. = 18°, Ende: Az. = 145°, H. = 7° 45′.

4. Koritschan in Mähren: φ: 49° 6′, l: = 34° 50′, (Herr Oberlehrer *F. Patanicek*), Zeit 8^h 45^m, Anfang: Az. = 125° H. = 19° 53′, Ende: Az. = 138° 30′ H = 6° 37′. Das Zerstieben der Feuerkugel unter Funkensprühen war deutlich über dem Horizonte sichtbar, eine Detonation war nicht zu hören. Ganze Dauer 5^s. Scheinbare Grösse 6 Mondzoll. Die feurige Bahn erschien geradlinig, zuerst blendend roth, dann silberweiss und zickzackförmig.

5. Brünn: φ: 49° 12′, l: 34° 16′.

a. (*Niessl*) 8^h 45^m. Anfang: Az. = 142° H = 27°, Ende: Az. = 147° H = 3°, und zwar wie mir damals mit Sicherheit erschien, hinter dem Dache eines Gebäudes verschwunden (wiewohl die weitere Rechnung darthut, dass das Erlöschen unter grösserer Höhe erfolgte). Ich sah die Erscheinung im Freien und die Richtungen für Anfang und Ende waren durch Gebäude gut markirt. Am andern Tage mass ich die Höhen und Azimuthe, letztere durch Einstellung der Sonne. Als Dauer habe ich 7^s geschätzt. Die Gestalt der Feuerkugel erschien mir etwas länglich in der Richtung der Bahn, von 3—4′ scheinb. Durchmesser, ihre Farbe gelb, die der zurückgebliebenen $^1/_2$ — 1 M. sichtbaren Lichtspur gelbröthlich. Ueber den Schweif habe ich das Wesentliche schon erwähnt. Eine Schallwahrnehmung wurde in Brünn nicht gemacht.

b. (Prof. Dr. *Felgel*, unabhängig von mir an einem andern Orte.) Anfang: Az. = 136° H = 35°, Ende: Az. = 136° H = 0. Dauer 3 — 5^s.

Mit Rücksicht auf einige später folgende Betrachtungen will ich noch beifügen, dass ich die Höhe des Anfanges im Momente auf etwa 22° schätzte. Als ich andern Tags mit *Felgel* über diese Erscheinung sprach, schien mir dessen Höhenschätzung (nach den bald darnach sichtbar gewordenen Sternen) sehr gross. Da ich ohnehin über die Azimuthe Sicherheit haben wollte, bestimmte ich, wie erwähnt, auch die Höhen durch Messung nach der Erinnerung und fand für den Anfang den oben angeführten Werth. — Gegenüber meiner Bemerkung, dass die Bahn doch nicht ganz senkrecht zum Horizonte erschien, gab dies *Felgel* ohne Weiteres zu, nur erwähnte er, dass er die Neigung nicht wohl abschätzen möchte.

In ganz Brünn habe ich nur einen Beobachter gefunden, der mit Bestimmtheit versicherte, dass das Verlöschen der Feuerkugel deutlich über dem Horizonte, und zwar trotzdem er gegen einen mässigen Abhang stand, sichtbar war.

6. Wischau in Mähren: φ: 49° 16′, l: 34° 40′. (Herr Rentmeister *E. Dockal*.) Das Meteor fiel von West nach Nord gegen den Punkt, wo die Sonne untergegangen war, aus etwa 45° (nur abgeschätzt) bedeutend leuchtend, und hinterliess einen weisslichen schmalen, dem Zickzack des Blitzes ähnlichen Streifen. Eine Detonation wurde nicht gehört. Auf wiederholte Anfrage bemerkte der Berichterstatter, das der Ausdruck: West für den Anfangspunkt nicht im strengen Sinne zu nehmen sei, sondern dass damit gemeint, dieser sei weiter gegen West gelegen als der Endpunkt.

7. Lamberg bei Oels in Mähren: φ: 49° 32′ 5″, l: 34° 3′. (Herr Oberförster *J. Wibiral*.) Anfang: Az. = 126° H. = 23—24°, Ende: Az. = 135°, Höhe nicht angegeben. Die Positionen wurden mit Boussole und Höhenkreis gemessen.

8. Mähr. Trübau: φ: 49° 46′, l: 34° 22′. (Herr *J. Stritzke*.) Mein Sohn stand im freien Theile des Gartens und bemerkte auf einmal über seinem Kopf einen Stern, heller als Venus. Da er ihn genauer betrachtete, wurde derselbe in wenigen Augenblicken zu einer wunderschönen hellen Feuerkugel von blendend feuergelber Farbe. Sie hatte die Grösse des Mondes, fuhr am nordwestlichen Himmel in gerader Linie herab und verschwand ungefähr 3 Klafter über dem Horizonte. Die Feuerkugel hatte beim Falle nach Oben eine Oeffnung, die das Aussehen gab, wie der kurze Hals einer Flasche, aus welcher das Feuer sprühte. Der zurückgebliebene zackige Streifen von weisslichgelber Farbe war oberhalb dünn, in der kleineren untern Hälfte dick wulstig. Der obere Theil wurde noch eine halbe Stunde, der untere $^3/_4$ Stunde lang beobachtet. Der Berichterstatter legt zwei Skizzen bei, welche die scheinbare Bahn und die Gestalt des Schweifes betreffen. In beiden

ist der Anfang in der Nähe Jupiters, doch mit etwas grösserem Azimuthe und in grösserer Höhe angegeben (Jupiter hatte Az. = 89°, H. = 19°). Nach dieser Einzeichnung würde das Azimuth für den Anfang etwa 106°, für das Ende 135—140° betragen. Die Daten sind wohl alle nur geschätzt, aber die Orientirung der Richtungen scheint sehr gut zu sein, da Jupiter in der That im ersten Vertikal eingetragen ist. Die Höhen lassen sich aus der Darstellung nicht sicher entnehmen, sind aber jedenfalls zu gross, denn Jupiter ist ungefähr in 60°, der Anfangspunkt etwa in 80° Höhe eingezeichnet. Eine Höhe von 40° dürfte mit Rücksicht auf Jupiter der Beobachtung nahe entsprechen. Das Ende ist ungefähr mit 20° angegeben und wird also auf 6—7° zu reduciren sein. Von Werth sind diese Beobachtungen namentlich hinsichtlich der Richtung, in welcher der Anfangspunkt gesehen wurde. Sie constatiren, dass er nördlich von dem Parallel Trübaus gelegen war.

9. Chrudin in Böhmen: φ: 49° 57′, l: 33° 27′ (durch Vermittelung des Herrn *W. J. Sekera* in Münchengrätz.) Die Feuerkugel flog von S. gegen N.-N.-W.

10. Schönberg in Mähren: φ: 49° 57′, l: 34° 43′. (Herr Prof. *Harra* am Realgymnasium). Anfangspunkt: Az. = 53° H. = 45, Ende: Az. = 128° H. = 8°. Berichterstatter hat die Erscheinung selbst gesehen und die obigen Daten später mit Boussole und Höhenkreis erhoben. Die Dauer wird zu 4ˢ angegeben; die Bahn soll unbedeutend von der geraden Richtung ab.

11. Prag: (Mittheilung des Herrn Prof. Dr. *Kostka*, welcher die Erscheinung jedoch nicht selbst gesehen, sondern hierüber Erkundigungen eingezogen hat.) Der in Prag erschien am 17. Juni um 8ʰ 36ᵐ ein hinziehendes Meteor, den meisten Beobachtern nahezu im Norden, nach den mir angegebenen Richtungen unter 350° Azimut und verschwand unter 203°. Der Höhenwinkel zu Beginn der Sichtbarkeit konnte 70°, am Ende 10° betragen. Sehr verschieden wird die scheinbare Grösse angegeben. Von der halben Grösse der Sonne, bis zur Grösse der Venus im höchsten Glanze. Die Dauer betrug wenige Secunden. Etwa 1—2 Minuten nach dem Verschwinden wollen jene Personen, welche die Erscheinung im Freien beobachtet, einen dumpfen Fall gehört haben. Unmittelbar nach dem Verschwinden war ein bogenförmiger scharf markirter Streifen von weisslich-grauer Farbe sichtbar, welcher den Weg des Meteors genau bezeichnete, sich hierauf wie vom Luftzuge getrieben wellenförmig krümmte, zerriss, und erst nach 10—12 Minuten verschwand. „In Böhmen wurden bisher Ueberreste des Meteors, welche man als solche constatiren könnte, nicht gefunden. Alle Zeitungsnachrichten hierüber haben sich bisher wenigstens nicht bestätigt.“ So die Mittheilung des Herrn Prof. *Koristka* vom 4. Juli. Bei der Rührigkeit der Böhmischen Naturforscher ist mir diese negative Bemerkung von Gewicht.

Das Prager Tagesblatt „Politik“ bringt am 18. Juni eine Notiz, in welcher es heisst, dass eine feurige Kugel „von einem ziemlich dichten Gewölke zu einer andern nicht sehr entfernten Wolkenmasse“ gezogen sei. Hierin suche ich die Ursache, dass die Azimute für Anfang und Ende bei den Prager Beobachtungen starke Differenzen gegen die Uebrigen aufweisen.

12. Königgrätz in Böhmen: φ: 50° 13′, l: 33° 29′. (Mittheilung des Herrn Realschuldirectors *F. Ulrich* nach Wahrnehmungen des Herrn Prof. *Hoza*.) Die Feuerkugel leuchtete auf fast im Zenit, jedoch eher mehr gegen S.-S.-O., beschrieb etwa 70 °eines grössten Kreises und verschwand ohne hörbare Detonation hinter einem Wolkenschwarm, ohne den Horizont, der nicht mit Wolken bedeckt war, zu erreichen. Sie erschien dunkelrothglühend von der Hälfte des scheinbaren Monddurchmessers. Ueber den Schweif: dasselbe wie andere Beobachter.

13. Jungbunzlau in Böhmen: φ: 50° 25′, l: 32° 34′.5. (Mittheilung des Herrn Bürgerschuldirectors *J. Mlynar*.) Zwei Beobachtungen:

a) Anfang: Az. = 298° H. = 30° 52′, Ende: Az. = 169° H. = 14° 10′.

b) Anfang: Az. = 315° H. = 41° 42′, Ende Az. = 170° H. = 21° 32′.

Die Kugel erschien ¼ des scheinbaren Monddurchmessers; die Dauer war 6ˢ; die feurige Bahn erschien parabolisch gekrümmt und die Geschwindigkeit schien stets zu wachsen. Es ist in der ganzen Umgebung nicht bekannt, wo Stücke niedergefallen wären.

14. Münchengrätz in Böhmen: φ: 50° 31.5′, l: 32° 38.5′. (Mittheilung des Herrn Apothekers *W. J. Sekera*.) Die Feuerkugel kam aus einem Wolkengebilde über dem Gipfel „Marienruhe“ des Horkaberges; sie zog östlich (mit dem Gesichte gegen Norden, musste man den Blick rechts wenden) über das Isarthal, in die Gegend von Neweklowitz abfallend, und hinter dem Horizonte verschwindend. Ein Landmann von Sovenic (50° 34′.8, 32° 39′.5) in der Richtung des Jeschkenberges sagt aus, dass er das Meteor sehr gut beobachtet habe. Es nahm die Richtung links vom Jeschken in die Gegend von Zittau. Alle Berichte geben an, dass die Feuerkugel ganz hinter dem Horizonte verschwand.(!) Der starken Detonation folgte ein donnerähnliches Rollen. Die Bahn erschien geradlinig, doch konnte

am Ende des Laufes eine Curve gebildet worden sein. Die Mittheilungen würden für das erste Erscheinen aus dem Wolkengebilde Az. = 320° und für das Ende der sichtbaren Bahn Az. = 163—164° geben.

Die verschiedenen in den Tagesblättern enthaltenen Notizen geben nur wenig brauchbare Aufschlüsse, manche sind geeignet irre zu führen. So wird z. B. aus Melnik berichtet, dass die Feuerkugel von S.-S.-W. nach N.-N.-O. flog; von Olmütz, dass sie von Ost nach West zog. Im südlichen Böhmen will sie ein Beobachter einige Schritte weit hinter einem Apfelbaum niederfallen gesehen haben u. dgl. m. Die meisten Nachrichten aus dem nördlichen Böhmen erwähnen der Detonationen, doch wird bald die erste, bald die zweite als die stärkere bezeichnet. Auch die Zeit vom Erlöschen der Feuerkugel bis zum Vernehmen des Schalles wird allzusehr differirend angegeben (aus Melnik z. B. 10 Minuten!), als dass man irgend welchen Gebrauch von diesen Angaben machen könnte. Erwähnenswerth ist dagegen ein Bericht der „Reichenberger Zeitung“ aus Proschwitz (φ: 50° 40′.5, l: 32° 41′), etwas über eine Meile südwestlich von Reichenberg und südöstlich vom Berge Jeschken: „Es zeigte sich fast im Zenit eine Feuerkugel, welche die Gegend blitzähnlich erhellte, in nordwestlicher Richtung etwa 3^s lang dahinflog, dann in bedeutender Höhe zersprang und sich mit einer furchtbaren Detonation in mehrere Stücke theilte, welche in verschiedenen Farben brennend zur Erde fielen. Die ganze Erscheinung hatte grosse Aehnlichkeit mit einer wagrecht dahin sausenden Rakete, welche in der Luft explodirt und verschiedenfarbige Sterne oder Funken entladet. Die Detonation glich einem sehr starken fernen Kanonenschlage und unterschied sich deutlich von dem bekannten Rollen des Donners bei einem Gewitter. Einige dieser brennenden Theile der geborstenen Feuerkugel fielen in unserem Dorfe, vielleicht auch in der nächsten Umgebung nieder, eines gerade auf die Strasse, nicht weit von dem Orte, wo ich mich befand und wo dasselbe in der Grösse einer Faust mit einer blauen Flamme und Schwefelgeruch fortbrannte, von herbeieilenden Leuten jedoch mit Fusstritten ausgelöscht wurde. Leider wurde durch diese gewaltsame Einwirkung die brennende Masse auseinandergetrieben, mit Staub und Sand vermengt, so dass nach dem Erkalten nur kleine Stückchen in der Grösse einer Erbse gesammelt werden konnten, von denen einige in meinen Händen sind und ein schlacken-bimsteinartiges Aussehen haben. Obwohl die Stelle, wo die brennende Masse niederfiel, nur höchstens 600 Schritte von meinem Beobachtungsorte entfernt ist, dauerte es doch fast zwei Minuten, ehe der Schall der Detonation mein Ohr erreichte.“

Vorausgesetzt, dass sich Alles so verhält, wie hier mitgetheilt, liesse sich folgern, dass die Feuerkugel noch ein gutes Stück über Proschwitz hinausflog, ehe sie erloschen. Auch möchte man fast bezweifeln, dass der Berichterstatter Augenzeuge der beim Niederfallen eines Stückes vorgekommenen Scene war, da er sich wenigstens im Momente des Falles 600 Schritte weit befand. Es ist mir nicht gelungen, eine Probe der erwähnten Substanz zu erhalten.

Bei der ersten Betrachtung aller dieser Berichte folgt sogleich, dass sämmtliche mährische Orte (mit Ausnahme von Znaim), dann Königgrätz und wohl auch Chrudim östlich, während Wien, Znaim, Prag, Jungbunzlau und Münchengrätz westlich von der scheinbaren Fluglinie liegen; wodurch ihre Projection schon beiläufig gegeben ist. Ferner ergiebt sich hinsichtlich des Punktes, in dessen Scheitel das erste Aufleuchten stattfand, dass er nördlich von dem Parallel von Trübau und Oels, südlich von Königgrätz und wahrscheinlich auch von Chrudim gelegen. In letzterem Orte musste die Erscheinung zu nahe am Zenit sein, als dass man der Schätzung der Richtung gar viel Gewicht beilegen dürfte.

Um das sichtbare Bahnelement genauer zu bestimmen, könnte man die grössten Kreise, welche durch die einzelnen Beobachtungen gegeben sind, zum Durchschnitte bringen; und unter der Bedingung, dass alle diese Schnitte nur eine Richtung liefern, eine Ausgleichung eintreten lassen. Es ist hier aber ein anderer Weg eingeschlagen worden, schon deshalb um auch jene Beobachtungen miteinzuziehen, welche nur Richtungen geben. Es wurden nämlich zuerst aus allen Richtungen die beiden Erdorte ermittelt, in deren Zenit Anfang und Ende liegen, dann aus den Höhenwinkeln die betreffenden Höhen.

Ohne auf die Details einzugehen, bemerke ich nur, dass meine Brünner Beobachtungen dabei für die Richtungen unverändert beibehalten wurden, weil ich sie nach sorgfältigster Untersuchung für die sichersten halten muss. Die in Wien, Koritschan und Schönberg beobachteten Richtungen geben dem Anfangspunkte eine Lage, aus welcher für andere näher liegende Beobachtungsorte Fehler resultiren würden, die ganz undenkbar sind. Sie versetzen ihn 5—7 Meilen nordwestlich von Brünn und 1½—2 M. südwestlich von Oels. In diesem Falle müsste entweder 1) der Höhenwinkel in Brünn

über 45°, in Oels selbst 80° betragen haben, während in Brünn 27—35°, in Oels, allerdings zu gering, 23—24° beobachtet wurden. Es ist namentlich in Bezug auf diesen letztern Ort undenkbar, dass einer Erscheinung, welche nahe am Zenit sichtbar wird, ein so geringer Höhenwinkel zugeschrieben werden könnte; oder 2) die Höhe des Entzündungspunktes über der Erdoberfläche würde sich aus den naheliegenden Orten Brünn und Oels ganz absurd gering ergeben. Endlich hätte denn auch der Anfang sowohl in Oels als auch in Trübau südwestlich erscheinen müssen, während er doch entschieden im Nord-West und hier jedenfalls über West hinaus angegeben wird. Aus diesen Gründen ist dem beiläufigen Zusammentreffen der Richtungseinschnitte, welche die oben erwähnten Beobachtungen liefern, kein grosses Gewicht beigelegt worden.

Die Richtungen gegen den Endpunkt treffen fast alle gut in der Gegend zwischen Zittau und Löbau, am Besten bei Herrnhut zusammen.

Die Prager Beobachtungen sind zur Fixirung der Endpunkte nicht benützt worden, weil es zweifelhaft ist, ob sie sich auf diese beziehen.

Ich finde nun:

Anfang: im Zenit eines Ortes südlich von Chrudim in Böhmen. $\varphi = 49^{\circ}\ 54'$. $l = 33^{\circ}\ 26'$.

Ende: im Zenit der Gegend von Herrnhut*) in Sachsen. $\varphi = 51^{\circ}\ 1'$. $l = 32^{\circ}\ 25'$.

Länge der Projection: 19.5 Meilen mit etwa ±1.3 M. wahrsch. Fehler. Azimut der Projection der Bahn in Herrnhut: 329° 45′, mit einem wahrscheinlichen Fehler, welcher 30′ kaum übersteigen dürfte.

Bei der Bestimmung der Höhen müsste man eigentlich den Resultaten der näher gelegenen Beobachtungsorte entsprechend grössere Gewichte beilegen, vorausgesetzt, dass alle als gleich gut angenommen werden können. Da man hierüber aber kein Urtheil hat, vielmehr sogar etwas dafür spricht, dass die geringen Höhen, wie sie bei grosser Entfernung wahrgenommen werden, sicherer angegeben werden können, als sehr grosse, so bleibt es wohl am Besten, das einfache Mittel zu nehmen. Nebst der Prager wurde hier auch für den Anfangspunkt die Wiener Höhe nicht benutzt, da ihr Resultat (24.6 Meilen) um das Zwei- bis Dreifache von allen übrigen, Prag ausgenommen (32.8 Meilen), abweicht.

Ich erhalte demnach als Höhen über der Erdoberfläche für

den Anfang: 8.58 Meilen*)
das Ende: 4.38 „

also die Senkung im vertikalen Sinne 4.20 M. mit etwa ±0.7 Meilen w. f.

Die Höhe des Entzündungspunktes ist hier geringer als in ähnlichen Fällen gefunden wurde. Aber selbst mit Einbeziehung der sehr abweichenden Wiener Beobachtung würde man nur 10.6 M. erhalten.

Unter der Voraussetzung geradliniger Bewegung (und abgesehen von der Erdstörung, welche noch zu berücksichtigen ist, geben die Beobachtungen zwar Andeutungen über eine Krümmung aber keine Daten, welche zur Rechnung verwerthet werden könnten) folgt der Depressionswinkel gegen den Horizont des Endpunktes zu 11° 29′ mit einem w. f. von etwas mehr als ±2°.

Hieraus folgt der scheinbare Radiationspunkt: $\alpha = 16^{h}\ 31^{m}$, $\delta = -22^{\circ}\ 11'$, was im Einklang mit der Bemerkung einiger Beobachter steht, dass die Feuerkugel der Sonne gleichsam nachgeflogen sei.

Die Länge der scheinbaren Bahn folgt aus dem frühern = 20.0 Meilen.

Es wird nicht ohne Interesse sein, zu untersuchen, wie viel die beobachteten Azimuthe und Höhen von jenen abweichen, welche man nach den obigen Daten für die einzelnen Beobachtungsorte rechnen kann. Die nachfolgenden Zahlen geben die Differenzen: berechnet — beobachtet auf ¼ Grad abgerundet.

	Anfang		Ende	
	Azimut	Höhe	Azimut	Höhe
Wien	—11°30′	—19°—′	+ 6°15′	— 0° 45′
Znaim	— 3 30	+ 5 —	—	—
Göding	— 5 30	+ 4 30	— 1 15	— 2 45
Koritschan	+ 4 30	+ 5 30	+ 30	— 1 —
Brünn a.	0	+ 6 —	0	+ 3 —
„ b.	+ 6 —	— 2 —	+11 —	+ 6 —
Wischau	—	—12 —	—	—
Oels	+ 5 —	+23 30	+10 —	—
Trübau	— 5 —	—	— 2 30	—
Schönberg	+31 30	— 7 30	— 3 —	+ 30
Jungbunzlau a.	+13 30	+ 6 —	+ 1 15	+12 —
„ b.	— 4 30	— 5 —	+ 15	+ 4 —
Durchschnittlich	8°15′	8°44′	3°36′	3°42′

*) Aus Herrnhut habe ich trotz vieler Bemühung nicht mehr erfahren können, als die Nachricht, dass „nach mündlicher Mittheilung Herdings nicht wissenschaftlicher Leute das Meteor nördöstlich gefahrt zu sein scheint“ und „dass von herabgefallenen Stücken nichts bekannt ist.“

*) Alle Meilen sind hier geographische.

Die durchschnittlichen Fehler sind also in Azimut und Höhe nahezu gleich gross und betragen für den Anfangspunkt mehr als das Doppelte von jenen für den Endpunkt, was wohl erklärlich ist, da zur Zeit der Erscheinung Sterne noch nicht sichtbar waren, mussten beide Punkte nach irdischen Objecten am Horizonte festgehalten werden, um die Messung später nach der Erinnerung vorzunehmen. Dies bringt mit sich, dass der untere Endpunkt, welcher in allen Stationen wesentlich näher dem Horizonte lag als der obere, auch sicherer erhalten wurde. Uebrigens darf man nicht nach diesen durchschnittlichen Fehlern die Genauigkeit des Resultates abschätzen, da, wie schon erwähnt, einige Beobachtungen ausgeschlossen wurden.

Auch mit den Wahrnehmungen an jenen Orten, welche keine Zahlendaten lieferten, stehen die hier abgeleiteten Resultate nicht im Widerspruche, insbesonders auch nicht die auffallend geringe Höhe des Anfangspunktes.

In Königgrätz musste der Anfang unter 63 — 64° erscheinen, was mit der Bemerkung „fast im Zenit, doch eher mehr gegen S.-S.-O.“ ziemlich harmonirt, wenn man bedenkt, dass Höhenwinkel fast immer zu gross geschätzt werden. Die Richtung sollte freilich Süd mit geringer Abweichung nach West gewesen sein, aber auch diese Differenz wird durch die hohe Lage des Punktes hinlänglich erklärt.

In Trübau sollte der Anfang in 43—44° Höhe gesehen worden sein, was dem betreffenden Berichte ebenfalls ungefähr entspricht.

Die Fluglinie geht fast genau über Proschwitz. Sollte sich der Bericht über das Auffinden von Teilchen bestätigen, so müssten diese vor der allgemeinen Auflösung abgestossen worden sein, denn dass der Endpunkt wenigstens 3—5 Meilen nordwestlich von diesem Orte fällt, ist nach allen mir vorliegenden Beobachtungen ganz sicher.

Man könnte noch den Versuch machen, die heliocentrische Bahn dieses Weltkörpers zu ermitteln. Im Mittel aus 5 vorliegenden Schätzungen ergiebt sich die Dauer der Erscheinung, d. i. die Zeit vom Aufblitzen bis zum Erlöschen zu 5.2^s und da die Länge der scheinbaren Bahn 20 Meilen betrug, so war die relative Geschwindigkeit 3.85 M. Der wahrscheinliche Fehler dieses Resultates ist, ohne Rücksicht auf jenen der Bahnlänge nicht geringer als ± 0.8 M.

Der Elevationswinkel und die Geschwindigkeit haben durch die Anziehung der Erde Veränderungen erfahren, welche in diesem Falle nicht so unbeträchtlich sind, dass sie vernachlässigt werden könnten. Berücksichtigt man sie, so findet man die Deviation durch die Erde: 4° 4′ und dem normalen Depressionswinkel 7° 25′, dann die Geschwindigkeit 3.54 Meilen.

Wird nun die heliocentrische Geschwindigkeit gesucht, indem die Eigenbewegung der Erde in Betracht kommt, so erhält man dafür 6.04 Meilen und für den Winkel des Bahnelementes mit den Radius vektor 130° 22′; damit wird die Bahngleichung:

$$\frac{r}{\triangle} = \frac{1.2912}{1 + 1.1355 \cos \omega}$$

wo $\triangle$ der Abstand der Erde von der Sonne, r und ω die Polarcoordinaten sind und $\omega = 0$ wird für das Perihel.

Theils aus der Bahngleichung, theils aus den früheren Betrachtungen ergiebt sich nun:

Steigung der Bahn $i = 3°$,
Länge des aufsteigenden Knotens $\Omega = 266° 36'$,
Länge des Perihels $\pi = 341° 42'$,
Logar. der Periheldistanz $\log q = 9.78848$.

Der wahre Radiationspunkt liegt in $\lambda = 217°$, $\beta = -2° 15'$ (geoc.). Der Durchgang durch das Perihel würde in der zweiten Hälfte des Juli erfolgt sein. Die Geschwindigkeit im Perihel ist 7.6, in unendlicher Entfernung 2.9 Meilen.

Wie man sieht, entspricht die Bahngleichung einer Hyperbel, welche sich der parabolischen Grenze ziemlich nähert. Würde die Geschwindigkeit um 0.3 bis 0.4 Meilen geringer genommen werden, so erhielte man eine Ellipse von grosser Umlaufszeit und da ein solcher Betrag noch ganz entschieden innerhalb der Grenzen der Beobachtungsfehler liegt, so ist auch die Ellipse nicht viel weniger wahrscheinlich. Vermindert man die Geschwindigkeit um soviel, als dem wahrscheinlichen Fehler der beobachteten relativen Geschwindigkeit entspricht, so erhält man sogar eine Ellipse von geringer Umlaufszeit. Indessen ist mir, abgesehen davon, dass nach dem gefundenen Werthe der Geschwindigkeit die Hyperbel wahrscheinlicher wird, als die Ellipse, erstere auch desshalb annehmbarer, weil ich selbst vermuthe, dass die Geschwindigkeit eher grösser ist, als unser Mittelwerth, denn kleiner. Ich halte speciell heute meine damalige Schätzung von 7^s für die Dauer der Erscheinung noch für zu hoch, habe aber doch nachträglich nichts mehr daran ändern wollen.

Im Allgemeinen sieht man übrigens, dass die Umstände in diesem Falle nicht besonders günstig sind, die Frage der Bahnform mit Sicherheit zu entscheiden.

Die wahrscheinlichen Fehler der obigen Elemente

sind vorläufig hier noch nicht angesetzt, lassen sich aber aus den früheren Daten leicht angeben.

Würde der berechnete Depressionswinkel der Bahn im Horizonte des Endpunktes um 4° grösser ausfallen, was bei gleichbleibender Projectionslänge einer Vermehrung der vertikalen Senkung um 1.6 Meilen entspräche, so käme der Radiationspunkt nördlich der Ekliptik und der angegebene Knoten wäre der absteigende. Nicht sehr wesentlich würden dadurch π und q verändert, sowie es jedenfalls sicher ist, dass der Neigungswinkel gegen die Ekliptik sehr gering ist und die Bahn der Hyperbel zum Mindesten sehr nahe kommt.

Für den Durchmesser des Meteors (mag es nun als eine compacte Masse oder im Sinne *Haidinger*'s und *Galle*'s als Schwarm kleiner Massen in die Atmosphäre gedrungen sein) erhalte ich als Mittel der sehr auseinandergehenden Schätzungen 960 Fuss.

Brünn, im August 1870.

Elemente und Ephemeride des Brorsen'schen Cometen für seine Wiederkunft 1873.

Von Dr. *L. R. Schulze.*

Der *Brorsen*'sche Comet, welcher bei einer Umlaufszeit von $5^1/_2$ Jahren abwechselnd im Frühjahr und Herbst in sein Perihel zurückkehrt, ist bisher bei letzteren Erscheinungen noch nicht beobachtet worden, weil seine Stellung zur Erde dabei eine ziemlich ungünstige ist. Um nun seine Auffindung auch in diesem Falle, welcher demnächst wieder eintritt, zu erleichtern, habe ich mich bemüht, eine möglichst genäherte Bahn für 1873 zu berechnen, und theile im Folgenden die Resultate, zu denen ich gelangte, mit.

Da es mir zunächst darauf ankam, von möglichst genauen Elementen auszugehen, so verglich ich sämmtliche reducirte Beobachtungen vom Jahre 1868, welche im 71. — 75. Bande der Astr. Nachr. mitgetheilt sind, mit der Ephemeride, die Prof. *Bruhns* ebendaselbst veröffentlicht, und welche ich bis zum 25. Juli erweiterte. Eine neue Reduction der Beobachtungen und Revision meiner Rechnung spare ich mir auf, bis die Positionen aller Vergleichsterne aufs Neue festgestellt sind. Die Abweichungen im Sinne Ephemeride-Beobachtung waren folgende:

1868		$\triangle\alpha$	$\triangle\delta$
April 11.3	Athen	—0s.83	+ 36″6
12.4	Leipzig	+ 0.18	+ 39.3
14.3	Athen	— 0.88	+ 43.5
	„	— 0.91	+ 33.2
	„	— 0.75	+ 41.6
14.3	Berlin	— 0.41	+ 40.3
14.4	Altona	+ 0.49	(+ 116.5)
15.3	Athen	— 0.40	+ 38.3
	„	— 0.76	+ 38.6
15.3	Leipzig	— 0.02	+ 38.3
15.3	Berlin	+ 0.21	+ 40.4
17.3	Athen	— 0.50	+ 43.4
	„	— 0.73	+ 40.1
April 18.3	Athen	— 0s.48	+ 52″7
	„	— 0.58	+ 49.4
	„	— 0.49	+ 47.4
	„	— 0.75	+ 59.6
18.3	Leipzig	— 0.07	+ 47.9
18.4	Leiden	— 0.26	+ 50.0
	„	— 0.58	+ 53.9
19.3	Athen	— 0.54	+ 57.5
	„	— 0.34	+ 58.9
19.3	Berlin	— 0.20	+ 52.7
20.3	Athen	— 0.80	+ 51.8
20.4	Königsberg	— 0.72	+ 50.4
20.4	Leiden	— 0.62	+ 56.8
21.4	Berlin	— 0.20	+ 52.7
21.4	Hamburg	+ 0.98	+ 66.0
22.3	Athen	— 0.25	
23.3	Athen	— 0.10	+ 64.4
23.4	Leipzig	+ 0.49	+ 60.1
23.4	Leiden	— 0.50	+ 64.5
24.3	Athen	— 0.67	+ 75.3
25.3	Athen	— 0.21	
	„	— 0.53	+ 65.6
25.4	Wien (K. K.)	— 1.51	(+ 32.0)
25.4	Leiden	— 0.48	+ 67.3
26.3	Athen	— 0.52	+ 73.9
	„	— 0.57	+ 80.3
26.3	Königsberg	— 0.63	+ 64.5
	„	— 1.05	+ 74.0
26.4	Leiden	— 0.34	+ 70.7
27.3	Athen	— 0.44	+ 74.0
27.4	Königsberg	— 0.75	+ 67.5
27.4	Wien (Jos.)	— 0.38	+ 74.8
27.4	Berlin	— 0.32	+ 74.5
28.3	Athen	— 0.19	+ 71.4

1868			$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
April	28.3	Athen	+ 0s.07	+ 71″4
	28.4	Leipzig	+ 0.03	+ 95.2
	29.3	Athen	— 0.07	+ 81.3
	29.4	Berlin	+ 0.07	+ 75.5
	29.4	Leiden	— 0.23	+ 73.0
	30.4	Hamburg	+ 0.46	+ 81.2
	30.5	„	+ 0.88	+ 75.5
Mai	1.3	Athen	+ 0.22	+ 77.2
	1.4	Hamburg	+ 0.39	+ 81.3
	2.3	Athen	+ 0.46	+ 83.8
		„	+ 0.59	+ 88.9
	2.4	Leipzig	+ 0.34	+ 87.6
	2.4	Leiden	+ 0.43	+ 83.3
	3.3	Athen	+ 0.31	+ 88.5
		„	+ 1.02	+ 82.2
	3.4	Berlin	+ 0.03	+ 89.9
	3.4	Hamburg	+ 0.56	+ 92.9
		„	+ 0.64	+ 87.0
	3.4	Leiden	+ 0.30	+ 92.5
	3.5	Dublin	+ 0.66	+ 107.2
	4.3	Athen	+ 0.29	+ 91.2
		„	(— 2.06)	+ 97.2
	4.4	Berlin	+ 0.61	+ 89.7
	4.4	Leiden	(+ 1.96)	+ 87.4
	5.3	Athen	+ 0.72	+ 96.8
	5.4	Königsberg	+ 0.61	+ 90.5
	5.4	Leipzig	+ 1.61	+ 93.9
	6.4	Königsberg	+ 1.04	+ 86.8
	6.4	Leipzig	+ 1.07	+ 87.8
	6.4	Leiden	+ 1.83	+ 96.1
	7.3	Athen	+ 1.87	+ 95.2
		„	+ 1.49	+ 92.4
	7.4	Leiden	+ 1.18	+ 92.7
	7.5	Hamburg	+ 2.27	(+ 117.6)
	8.3	Athen	+ 2.01	+ 92.7
	8.4	Königsberg	+ 1.16	+ 100.2
	8.4	Berlin	+ 1.77	+ 102.1
	8.4	Hamburg	+ 1.00	+ 93.9
	8.4	Leipzig	+ 1.97	+ 94.6
	8.4	Leiden	+ 1.18	+ 92.7
	8.5	Dublin	+ 2.87	+ 97.0
	9.3	Athen	+ 1.37	+ 93.6
		„	+ 1.97	+ 90.2
		„	+ 1.34	+ 100.1
	9.4	Königsberg	+ 1.45	+ 97.1
	9.4	Hamburg	+ 2.60	+ 97.0
	9.4	Kopenhagen	+ 2.79	+ 114.3
	9.5	Leipzig	+ 1.45	+ 101.8

1868			$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
Mai	10.4	Königsberg	+ 1s.96	+ 98″5
	10.4	Kopenhagen	(+ 4.21)	(+ 127.1)
	11.3	Athen	+ 3.64	
	11.4	Königsberg	+ 2.36	+ 103.2
	11.4	Berlin	+ 3.12	+ 103.3
	11.4	Kopenhagen	+ 3.33	+ 125.5
		„	+ 3.69	+ 124.4
	11.6	Washington	+ 2.85	+ 93.5
	12.3	Athen	+ 3.35	+ 103.5
		„	+ 3.02	+ 102.0
	12.4	Königsberg	+ 2.96	+ 103.9
	12.4	Kopenhagen	+ 3.51	+ 116.5
	12.4	Leiden	+ 3.34	+ 104.3
	12.5	Dublin	+ 4.09	+ 100.7
	13.4	Königsberg	(+ 7.14)	+ 120.1
	13.4	Wien (Jos.)	+ 3.09	+ 97.6
		„	(+ 5.50)	+ 110.4
	13.4	Berlin	+ 3.74	+ 104.1
	13.4	Kopenhagen	+ 4.21	+ 103.3
	13.4	Leiden	+ 3.63	+ 107.9
	14.3	Athen	+ 4.08	+ 110.5
		„	+ 3.69	+ 111.3
	14.4	Königsberg	+ 3.60	+ 103.6
	14.4	Leipzig	+ 4.81	+ 105.8
	15.4	Königsberg	+ 3.58	+ 100.7
	15.4	Berlin	+ 5.00	+ 104.7
	15.4	Leipzig	+ 5.20	+ 104.4
		„	+ 5.25	+ 102.8
	15.4	Leiden	+ 4.83	+ 99.7
	15.5	Dublin	+ 6.04	+ 103.4
	16.3	Athen	+ 5.81	+ 115.2
	16.4	Leipzig	+ 4.98	+ 106.3
	16.5	Berlin	+ 6.47	+ 103.9
	16.5	Dublin	+ 5.77	+ 105.4
		„	+ 5.55	+ 102.6
	16.6	Washington	+ 6.94	+ 99.1
	17.4	Lund	+ 6.39	+ 111.3
	17.4	Kopenhagen	+ 5.97	+ 104.6
		„	+ 5.39	+ 105.7
	17.5	Leiden	+ 5.70	+ 107.0
	18.4	Königsberg	+ 5.93	+ 100.3
	18.4	Kopenhagen	+ 6.67	+ 107.4
	18.4	Leipzig	+ 6.79	+ 104.5
	18.5	Lund	+ 7.11	+ 103.9
	18.5	Hamburg	+ 7.42	+ 106.6
	18.5	Bonn	+ 6.78	+ 86.7
	18.5	Leiden	+ 6.55	+ 101.3
	19.4	Königsberg	+ 6.69	+ 96.3
	19.4	Kopenhagen	+ 5.92	+ 99.2

1868		$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
Mai 19.4	Hamburg	+ 7s.36	+ 104″.1
19.4	Leiden	+ 7.15	+ 100.2
19.5	Bonn	+ 6.35	+ 99.1
19.9	Berlin	+ 7.06	+ 99.2
20.4	Kopenhagen	+ 7.70	+ 103.0
20.4	Hamburg	+ 8.10	+ 101.9
20.4	Bonn	+ 6.64	+ 95.8
20.5	Berlin	+ 8.03	+ 109.7
20.5	Dublin	+ 8.59	+ 83.6
21.5	Kopenhagen	+ 8.43	+ 102.0
	„	+ 8.33	+ 103.5
21.7	Washington	+ 9.09	+ 105.0
22.3	Athen	+ 9.03	+ 102.2
22.4	Königsberg	+ 9.12	+ 96.5
22.6	Washington	+ 9.93	+ 99.7
23.3	Athen	+ 9.39	+ 104.2
23.4	Berlin	+ 10.10	+ 98.8
23.5	Dublin	+ 9.80	+ 94.8
24.5	Dublin	+ 10.28	+ 89.3
25.3	Athen	+ 11.36	+ 85.5
25.4	Kopenhagen	+ 12.72	+ 93.4
26.4	Königsberg	+ 11.21	+ 77.0
26.6	Washington	+ 12.34	+ 92.8

1868		$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
Mai 27.5	Hamburg	+ 13s.13	+ 93″.7
27.5	Kopenhagen	+ 13.46	+ 89.4
27.5	Dublin	+ 12.45	+ 85.1
28.5	Berlin	+ 12.32	+ 76.4
28.5	Kopenhagen	+ 13.00	+ 80.8
29.4	Königsberg	+ 12.17	+ 66.5
29.4	Leipzig	+ 13.12	(+ 118.0)
30.6	Dublin	(+ 9.17)	+ 67.2
Juni 6.3	Athen	+ 13.94	+ 38.4
8.3	„	+ 13.19	+ 35.6
9.3	„	+ 14.05	+ 23.1
	„	+ 13.38	+ 23.0
10.3	„	+ 13.09	+ 8.3
12.4	„	+ 13.73	+ 21.9
18.3	„	+ 12.82	+ 0.9
22.3	„	+ 12.80	+ 16.4
		(+ 8.95)	+ 13.8
2.34	„	+ 11.20	(— 13.3)

Die eingeklammerten Werthe liess ich unberücksichtigt, da sie zu stark abweichen, und suchte die übrigen gruppenweise durch folgende Ausdrücke von parabolischer Form darzustellen:

	$\Delta\alpha =$			$\Delta\delta =$		
April 18.3:	— 0s.422	+ 0.0386 t	+ 0.0082 t^2,	+ 50″.02	+ 2.621 t	+ 0.043 t^2
April 28.3:	— 0.195	+ 0.1887 t	+ 0.0041 t^2	+ 75.49	+ 2.789 t	— 0.138 t^2
Mai 6.4:	+ 1.177	+ 0.3021 t	+ 0.0244 t^2	+ 94.09	+ 1.042 t	+ 0.106 t^2
Mai 12.4:	+ 3.581	+ 0.3668 t	— 0.0621 t^2	+ 108.02	+ 0.434 t	— 0.670 t^2
Mai 17.4:	+ 6.257	+ 0.4397 t	— 0.0860 t^2	+ 105.26	— 1.003 t	— 1.079 t^2
Mai 24.5:	+ 11.186	+ 0.5892 t	— 0.0852 t^2	+ 95.49	— 2.696 t	— 0.380 t^2
Juni 13.3:	+ 13.406	— 0.0795 t	— 0.0076 t^2	+ 9.43	— 2.280 t	+ 0.311 t^2

Hierdurch erhielt ich folgende sieben Normalörter, indem ich beistehende Correctionen an die Positionen der Ephemeride anbrachte:

		$\Delta\alpha$		$\Delta\delta$	A.R.	Decl.
I.	April 18.0	+ 0s.44	= + 6″.6	— 49″.1	55° 9′ 24″.5	+ 23° 39′ 40″.7
II.	April 28.0	+ 0.26	= + 3.9	— 74.6	68 37 20.0	33 42 27.4
III.	Mai 6.0	— 1.30	= — 19.5	— 93.7	81 53 42.7	41 7 51.4
IV.	Mai 12.0	— 3.42	= — 51.3	— 107.7	93 59 55.8	45 43 6.3
V.	Mai 18.0	— 6.48	= — 97.2	— 104.3	108 6 28.1	48 52 55.0
VI.	Mai 24.0	— 10.87	= — 163.1	— 96.7	123 33 38.1	50 7 26.7
VII.	Juni 13.0	— 13.43	= — 201.5	— 10.2	167 35 31.5	41 22 14.4.

Die Coordinaten beziehen sich auf das mittlere equinoctium 1870.0 Das Gewicht aller Normalörter setzte ich = 1, mit Ausnahme des VII. Ortes, dem ich als Gewicht = ½ gab, entsprechend der Zahl der concurrirenden Beobachtungen. Deshalb habe ich die einzelnen Glieder der Bedingungsgleichungen für den letzten Ort sogleich mit | / ½, die Quadrate und Fehler mit ½ multiplicirt.

Eine erste Annäherung gab mir folgende Elemente, mit denen ich die Störungen durch Jupiter für die Dauer der Beobachtungszeit rechnete.

1868 April 18.0 m. Zt. Berlin.

M_0	+ 0° 5′ 50″286	
π	116 1 58.07	m. Aeq. 1870.0 (I.)
Ω	101 14 1.96	
i	29 22 30.20	
φ	53 53 45.99	
μ	647″.299436.	

Die Störung rechnete ich für die rechtwinkligen Coordinaten für den 18. April als Osculationspunkt, verwandelte sie aber dann in Rectascension und Declination und fand für die Tage der Normalörter:

	$d\alpha$	$d\delta$
April 18.0	0″00	0″00
April 28.0	+ 0.01	0.00
Mai 6.0	+ 0.06	0.00
Mai 12.0	+ 0.16	0.00
Mai 18.0	+ 0.29	− 0.07
Mai 24.0	+ 0.40	− 0.17
Juni 13.0	+ 0.14	− 0.61

Nachdem diese Störungen an die Coordinaten, wie sie Elemente (I.) ergaben, angebracht waren, wichen die Positionen von den Normalörtern noch um folgende Grössen ab:

	$\Delta\alpha$	$\Delta\alpha\cos\delta$	$\Delta\delta$
I.	+ 2″8	+ 2″6	− 0″8
II.	− 1.0	− 0.8	− 2.7
III.	+ 2.3	+ 1.7	− 4.5
IV.	+ 0.7	+ 0.5	− 1.4
V.	− 5.4	− 3.6	− 6.5
VI.	0.0	0.0	− 2.1
VII.	−21.5	−16.1	+ 6.6

Die Bedingungsgleichungen bildete ich nach den *Oppolzer*'schen Formeln, berechnete also zunächst für den Aequator:

$$\Omega' = 61° 41' 12''41$$
$$\sigma = 45 35 35.89$$
$$\omega' = 60 23 32.00$$
$$i' = 33 7 39.40;$$

ferner für den Uebergang auf die Ekliptik;

$$d\Omega = + 9.89188\ d\Omega' - 0.16328\ di'$$
$$d\sigma = - 9.19890\ d\Omega' - 0.10351\ di'$$
$$di = + 9.59154\ d\Omega' + 9.84494\ di'$$
$$d\pi = d\Omega + d\omega' - d\sigma,$$

wobei ich, wie im Folgenden, statt der Coefficienten deren Logarithmen einsetzte. Nun setzte ich

$$100.d\mu = x \qquad \tfrac{1}{2}.d\omega' = t$$
$$5.dM_0 = y \qquad \tfrac{1}{2}.d\Omega' = u$$
$$d\varphi = z \qquad \tfrac{1}{2}.di' = v,$$

und erhielt folgende Gleichungen:

A. R.

$0 = + 0.40902$	$- 9.92183\ x$	$+ 9.68071\ y$	$- 0.07445\ z$	$+ 9.46304\ t$	$+ 9.58267\ u$	$- 9.67974\ v$
$0 = - 9.92006$	$- 9.88716$	$+ 9.72902$	$- 0.02951$	$+ 9.17884$	$+ 9.11200$	$- 9.80629$
$0 = + 0\ 23865$	$- 9.82377$	$+ 9.83244$	$- 9.94033$	$+ 9.07076$	$- 8.38685$	$- 9.83665$
$0 = + 9.68987$	$- 9.67550$	$+ 9.93351$	$- 9.73528$	$+ 9.26421$	$- 8.67348$	$- 9.81012$
$0 = - 0.54038$	$- 9.14868$	$+ 0.02918$	$- 7.78141$	$+ 9.54884$	$+ 8.77662$	$- 9.72343$
$0 =$ —	$+ 9.49190$	$+ 0.09897$	$+ 9.84200$	$+ 9.78942$	$+ 9.48872$	$- 9.54392$
$0 = - 0.96919$	$+ 9.94098$	$+ 9.85765$	$+ 0.14659$	$+ 9.91003$	$+ 9.89383$	$+ 8.91322$

Decl.

$0 = - 9.90309$	$- 9.48486$	$+ 9.98702$	$- 9.60400$	$+ 9.78121$	$+ 9.49913$	$+ 9.81545$
$0 = - 0.43136$	$+ 8.67900$	$+ 0.03448$	$+ 9.15587$	$+ 9.81565$	$+ 9.73538$	$+ 9.93716$
$0 = - 0.65321$	$+ 9.59308$	$+ 0.04319$	$+ 9.82301$	$+ 9.86284$	$+ 9.89852$	$+ 0.00458$
$0 = - 0.14613$	$+ 9.81784$	$+ 0.02119$	$+ 0.02359$	$+ 9.90166$	$+ 0.00572$	$+ 0.04531$
$0 = - 0.81291$	$+ 9.93828$	$+ 9.95606$	$+ 0.12861$	$+ 9.92500$	$+ 0.09261$	$+ 0.07628$
$0 = - 0.32222$	$+ 9.97238$	$+ 9.82124$	$+ 0.14849$	$+ 9.90865$	$+ 0.14895$	$+ 0.09043$
$0 = + 0.58098$	$+ 8.89179$	$- 8.92141$	$+ 8.80035$	$+ 8.73073$	$+ 9.85255$	$+ 9.72717$

Hieraus ergaben sich die Normalgleichungen:

$0 = - 1.30985$	$+ 0.71262\ x$	$+ 0.16810\ y$	$+ 0.88491\ z$	$+ 0.39402\ t$	$+ 0.57374\ u$	$+ 0.68955\ v$
$0 = - 1.41104$	$+ 0.16810$	$+ 1.02756$	$+ 0.53477$	$+ 0.80790$	$+ 0.78082$	$+ 0.50002$
$0 = - 1.51795$	$+ 0.88491$	$+ 0.53477$	$+ 1.06408$	$+ 0.63444$	$+ 0.77859$	$+ 0\ 85447$
$0 = - 1.33244$	$+ 0.39402$	$+ 0.80790$	$+ 0.63444$	$+ 0.66725$	$+ 0.70924$	$+ 0.58450$
$0 = - 1.33619$	$+ 0.57374$	$+ 0.78082$	$+ 0.77859$	$+ 0.70924$	$+ 0.84204$	$+ 0.77071$
$0 = - 1.26456$	$+ 0.68955$	$+ 0.50002$	$+ 0.85447$	$+ 0.58450$	$+ 0.77071$	$+ 0.93387$

Die Elimination führte schliesslich auf zwei Gleichungen, die so wenig verschieden waren, dass sich x nicht mit genügender Schärfe bestimmen liess; ich suchte daher aus der Aenderung der Umlaufszeit, die sich aus dM_0 berechnen lässt, das $d\mu$ genauer zu bestimmen und erhielt

$\log x = 9.79820n$	$d\mu = -0''0062834$
$\log y = 0.61386n$	$dM_0 = -0.822$
$\log z = 0.32507$	$d\varphi = +2.113$
$\log t = 1.17739$	$d\pi = +21.136$
$\log u = 0.69765n$	$d\Omega = -4.702$
$\log v = 0.02292n$	$di = -5.468.$

Hieraus ergaben sich folgende Elemente:

1868 April 18.0

$M_0 = +0^\circ\ 5'\ 49''464$
$\pi = 116\ \ 2\ 19.21$
$\Omega = 101\ 13\ 57.26$ (II.)
$i = \ 29\ 22\ 24.73$
$\varphi = \ 53\ 53\ 48.10$
$\mu = 647''.293153.$

Die Fehler der sieben Normalörter betrugen noch:

$\Delta\alpha \cos\delta$	$\Delta\delta$
$+1''56$	$+1''38$
-2.52	-0.66
$+0.13$	-1.93
-0.21	$+1.87$
-2.21	-2.69
$+4.21$	$+1.45$
-2.82	$+1.61.$

Die Summe der Quadrate mit Rücksicht auf das Gewicht war $= 53.86$ und der mittleren Fehler $= \pm 2''60$.

Um die nun folgende Berechnung der Jupitersstörungen an die von Prof. *Bruhns* veröffentlichte Rechnung anzuschliessen, nahm ich als Osculationspunkt April 21.0, glaubte aber trotzdem meine Elemente auch für diesen Tag ungeändert anwenden zu dürfen, da ich mich überzeugt hatte, dass die Störungen zu dieser Zeit sehr gering sind. Daher setzte ich nur

April 21.0: $M = +0^\circ\ 38'\ 11''.343,$

und rechnete die Störungen der Elemente in vierzigtägigen Intervallen. Die Wahl eines kürzeren Intervalles zeigte sich nicht nöthig, auch war es genügend, dass ich die Correctionen an die Elemente immer nach einem Zeitraum von 200 Tagen anbrachte. Der Betrag dieser Werthe für nachstehende Zeiten war folgender:

	Δi	$\Delta\Omega$	$\Delta\varphi$	$\Delta\pi$	40.$\Delta\mu$	ΔM	$\mu.t.$
868 Apr. 21 — 1868 Aug. 19	$+1''821$	$-6''426$	$+1''925$	$-9''875$	$+0''851$	$+3''964$	$+21^\circ 34'\ 35''178$
— 1869 März 7	+19.997	−17.159	+16.586	−39.339	+ 5.195	+34.164	35 57 42.890
— 1869 Sept. 23	+36.321	− 9.937	+40.735	−34.514	+ 3.192	+ 8.540	35 58 8.865
— 1870 April 11	+39.400	+ 2.176	+51.590	−14.179	+ 1.915	−39.577	35 58 24.825
— 1870 Oct. 28	+30.370	+ 9.458	+49.496	+ 7.380	+ 1.829	−1′ 23.605	35 58 34.400
— 1871 Mai 16	+14.759	+ 8.006	+38.038	+22.803	+ 2.576	−1 50.388	35 58 43.546
— 1871 Dec. 2	− 1.216	− 1.357	+22.342	+29.413	+ 3.788	−1 55.266	35 58 56.426
— 1872 Juni 19	−12.276	−14.608	+ 6.953	+27.844	+ 5.187	−1 39.099	35 59 15.366
— 1873 Jan. 5	−14.690	−25.286	− 4.431	+21.498	+ 6.655	−1 6.117	35 59 41.302
— 1873 Juli 24	− 6.810	−22.717	−10.209	+16.480	+ 8.171	− 21.622	36 0 14.577
— 1873 Oct. 12	+ 0.981	− 1.758	− 1.748	+ 3.202	+ 2.129	+ 0.145	14 24 22.173
Summa:	+1′ 48″637	−1′ 19″608	+3′ 31″277	+30″713	+41″488	−8′ 8″861	+359°48′ 39″548

$\Delta\mu = +1''.03720.$

Bringt man diese Aenderungen an die Elemente (II.), so erhält man für die diesjährige Erscheinung folgende Bahn:

1873 October 12.0 mittl. Zt. Berlin.

$M_0 = +0^\circ 18'\ 42''030$
$\pi = 116\ \ 2\ 49.92$
$\Omega = 101\ 12\ 37.65$ m. Aeq. 1870.0 (III.)
$i = \ 29\ 24\ 13.39$
$\varphi = \ 53\ 57\ 19.38$
$\mu = 648''.330353.$

Diese Elemente geben, ohne Rücksicht auf Störungen, folgende Ephemeride, in welcher die Positionen für den mittleren Berliner Mittag gelten und sich auf das scheinbare Aequinoctium beziehen:

	A.R.	Decl.	log r	log △
Aug 21.0	$6^h\ 0^m 20^s.58$	$-5^\circ\ 3'\ 8''6$	0.03950	0.03948
22.0	6 5 45.56	−4 47 41.1		
23.0	6 11 14.50	−4 31 52.0	0.02873	0.03311
24.0	6 16 47.36	−4 15 41.6		
25.0	6 22 24.12	−3 59 10.3	0.01769	0.02723

	A.R.	Decl.	log r	log △
Aug. 26.0	6h28m 4s.73	−3°42′ 18″4		
27.0	33 49.15	3 25 6.2	0.00637	0.02189
28.0	39 37.32	3 7 34.2		
29.0	45 29.18	2 49 43.1	9.99479	0.01714
30.0	51 24.66	31 33.6		
31.0	6 57 23.69	2 13 6.3	9.98293	0.01303
Sept. 1.0	7 3 26.18	1 54 22.2		
2.0	9 32.06	35 22.2	9.97081	0.00959
3.0	15 41.24	1 16 7.4		
4.0	21 53.62	0 56 39.3	9.95845	0.00687
5.0	28 9.09	36 59.4		
6.0	34 27.55	−0 17 9.3	9.94585	0.00491
7.0	40 48.88	+0 2 49.4		
8.0	47 12.98	+0 22 59.7	9.93304	0.00373
9.0	53 39.71	43 4.5		
10.0	8 0 8.95	+1 3 16.6	9.92006	0.00335
11.0	6 40.57	23 28.8		
12.0	13 14.43	43 38.8	9.90694	0.00386
13.0	19 50.39	+2 3 44.0		
14.0	26 28.33	23 41.7	9.89376	0.00507
15.0	33 8.10	43 29.3		
16.0	39 49.55	+3 3 3.9	9.88075	0.00717
17.0	46 32.55	22 22.6		
18.0	53 16.97	41 22.5	9.86748	0.01010
19.0	9 0 2.66	+4 0 0.6		
20.0	6 49.47	18 14.0	9.85458	0.01382
21.0	13 37.27	35 59.5		
22.0	20 25.93	53 14.0	9.84202	0.01832
23.0	27 15.28	+5 9 54.4		
24.0	34 5.18	25 57.5	9.82995	0.02355

	A.R.	Decl.	log r	log △
Oct. 25.0	9h40m55s.47	+5°41′ 20″1		
26.0	47 46.00	55 59.3	9.81854	0.02948
27.0	54 36.61	+6 9 52.1		
28.0	10 1 27.18	22 55.6	9.80799	0.03604
29.0	8 17.46	35 6.9		
30.0	15 7.49	46 23.1	9.79852	0.04317
Oct. 1.0	21 56.73	56 42.0		
2.0	28 45.29	+7 6 1.4	9.79033	0.05082
3.0	35 32.87	14 19.1		
4.0	42 19.27	21 33.3	9.78364	0.05890
5.0	49 4.27	27 42.3		
6.0	10 55 47.66	32 45.1	9.77863	0.06735
7.0	11 2 29.21	36 40.8		
8.0	9 8.69	39 28.7	9.77544	0.07608
9.0	15 45.85	41 8.8		
10.0	22 20.45	41 41.4	9.77419	0.08503
11.0	28 52.25	41 7.0		
12.0	35 21.01	39 26.4	9.77491	0.09412
13.0	41 46.50	36 41.3		
14.0	48 8.49	32 53.4	9.77758	0.10329

Die grösste Annäherung an die Erde findet am 10. September statt, das Product r△ aber hat seinen kleinsten Werth am 2. October. Bei der Erscheinung von 1868 waren die Beobachtungen des Cometen noch ziemlich zahlreich, als log r△ = 9.945 war, ein Werth der Anfang September wieder eintritt, so dass zu hoffen ist, dass in dieser Zeit, vielleicht schon vor Eintritt des Vollmondes, der Comet wieder aufgefunden wird.

Döbeln, am 22. August 1873.

Dr. *L. R. Schulze.*

Beobachtung des von Herrn **Paul Henry** am 23. August entdeckten Cometen.

1873	Mittl. Zt. Lund	A.R. ☄	Decl. ☄	Beob.
August 29	10h 35m 5s	8h 8m 11s.87	+57° 26′ 2″.7	*Möller*

Mittlerer Ort des Vergleichsterns 1873.0:

Arg. Mer. +57°.1128 A.R. = 8h 5m 59s.14 Decl. = +57°.29′ 7″.6.

Lund 1873, August 30. *Axel Möller.*

Schreiben des Herrn **W. E. Plummer**, Astronomen der Sternwarte des Herrn **Bishop**. an den Herausgeber.

If the Time of the last Perihelion Passage of *Brorsen*'s Comet of short period be assumed 1868, April 17.4260 G. m. T. the elements of Dr. *Bruhns* will be found to represent the observations of that year with considerable accuracy, no greater error than 1′ being left outstanding. These elements (with this alteration)

I have corrected for the perturbations of Jupiter and Saturn to 1873, Oct. 19, using an interval of 72 days, an interval that the distance of Jupiter from the comet and the consequent small effect upon the elements rendered permissible. The alteration of each element is:

$\delta\alpha$ — 0.0037342
δe — 0.0003298
$\delta\pi$ + 44″79
$\delta\Omega$ + 38.03
δi — 1′ 22.48
$\delta\varepsilon$ — 36.39.75

and the resulting elements, in which the longitudes are reckoned from the mean equinox of the Epoch

1873 Oct. 19.0 G. m. T.

M	1° 24′ 33″8	
π	116 5 59.3	m. Eq. Oct. 19.0
Ω	101 17 51.5	
i	29 21 15.9	
φ	53 52 40 2	
$\log.\alpha$	0.4921855	
μ	648″.2288.	

I give also a short ephemeris computed from these elements which I hope will assist in detecting the Comet.

G. m. T.	Rct.	δ	log.Δ
Aug. 26.625	6h 28m 37s.7	— 3° 57′ 51″	0.02181
27.625	6 34 21.9	3 40 58	
28.625	6 40 9.9	3 23 38	
29.625	6 46 1.6	3 5 59	
30.625	6 51 57.0	2 48 2	0.01216
31.625	6 57 55.9	2 29 46	
Sept. 1.625	7 3 58.3	2 11 13	
2.625	7 10 4.2	1 52 24	
3.625	7 16 13.4	1 33 20	0.00513
4.625	7 22 25.7	1 14 3	
5.625	7 28 41.1	0 54 33	
6.625	7 34 59.6	0 34 51	
7.625	7 41 20.9	— 0 14 58	0.00106
8.625	7 47 44.9	+ 0 5 5	
9.625	7 54 11.5	0 25 18	
10.625	8 0 40.5	0 45 40	
11.625	8 7 11.9	+ 1 6 11	0.00034

Mr. Bishop's Observatory,
Twickenham 1873, Aug. 25. *W. E. Plummer.*

Cometen-Beobachtungen auf der Sternwarte in Lund.

Comet b. *Tempel,* entdeckt den 3. Juli 1873.

1873	M. Zt. Lund	A. R.	Decl.	
August 25	13h 47m 11s	1h 50m 47s.03	— 13° 21′ 16″.7	a

Comet c. *Borelly,* entdeckt am 20. August 1873.

August 25	14h 54m 58s	7h 33m 58s.52	+ 33° 28′ 38″.5	b

Mittlere Oerter der Vergleichsterne 1873.0:

a.	Sant. 133	A.R. = 1h 49m 19s.03	Decl. = — 13° 16′ 43″.1
b.	Weiss 7h 845	7 30 8.38	+ 33 28 10.8

Die erste Beobachtung ist von Herrn Dr. *Engelmann* aus Leipzig, die zweite von Herrn *Lindstedt* gestellt.

Lund 1873, August 26. *Axel Möller.*

Beobachtung des Borelly'schen Cometen am Aequatoreal der Altonaer Sternwarte.

1873 August 27 14h 28m 40s.8 m. Zt. Altona.
α = 7h 37m 0s.84 δ = + 31° 6′ 6″.1
Vergl. * β Geminorum (Berl. Jahrb.)

Altona 1873, August 28. *C. F. W. Peters.*

Elemente und Ephemeride des von **Borelly** in Marseille am 20. August entdeckten Cometen, berechnet von dem c. M. Professor **Edmund Weiss.**

(Circular der K. Akademie der Wissenschaften in Wien, ausgegeben am 26. August 1873.)

Beim Beginne der Rechnung standen mir die folgenden Beobachtungen zur Disposition:

	Ort	1873	mittl. Ortszeit	app. α ⚹	app. δ ⚹	Beobachter.
1.	Marseille	Aug. 20	$15^h\,-^m\,-^s$	$7^h\,27^m\,-^s,-$	$+38°\,45'\,-''$	Borelly
2.	Wien (Sternw.)	„ 21	14 1 0	28 14.29	37 50 32.5	Schulhof
3.	„ „	„ 21	14 6 18	28 14.33	37 50 14.8	Weiss
4.	„ „	„ 22	13 12 23	29 33.79	36 51 14.3	Schulhof
5.	„ „	„ 22	13 39 17	29 36.17	36 50 10.7	Weiss
6.	„ „	„ 24	14 16 29	7 32 28.09	+34 39 6.9	Schulhof

Aus den Beobachtungen 2 und 3, dann 4 und 5 wurde das Mittel genommen, und aus den so entstandenen zwei Orten und der Position vom 24. August folgendes Elementensystem abgeleitet:

Comet 1873 III.

T = Sept. 11.5254 mittl. Berl. Zeit.

$\pi = 64°39'28''$
$\Omega = 228\ 37\ 4$ } mittl. Aeq. 1873.0
$i = 98\ 37\ 7$

$\log q = 9.88911.$

Darstellung der mittleren Beobachtung:

$$B.-R.\ \triangle\lambda \cos\beta = +5''$$
$$\triangle\beta = -1''.$$

Ephemeride für 12^h Berliner Zeit.

1873	α	δ	$\log\triangle$	$\log r$	Lichtst.
Aug. 24	$7^h\,32^m\,19^s$	$+34°\,44'.9$	0.0810	9.9293	1.16
„ 28	38 29	29 56.2	0.0511	9.9145	1.43
Sept. 1	45 31	24 19.9	0.0202	9.9025	1.74
„ 5	7 53 42	17 48.4	9.9898	9.8941	2.08
„ 9	8 3 19	10 16.6	9.9619	9.8897	2.42
„ 13	14 41	+ 1 47.7	9.9394	9.8897	2.68
„ 17	8 28 5	− 7 28.3	9.9251	9.8940	2.81

Der Lichtstärke liegt als Einheit die Lichtstärke bei der Beobachtung vom 21. August zu Grunde.

Elemente und Ephemeride des **Borelly**'schen Cometen.

Aus den Beobachtungen: Wien August 21, Berlin August 24 und Altona August 27 gehen folgende Elemente hervor:

T = 1873 Sept. 10.7022 mittl. Berl. Zeit.

$\pi = 64°21'42''$
$\Omega = 230\ 55\ 45$ } sch. Aeq.
$i = 95\ 33\ 58$

$\log q = 9.90163.$

Darstellung des mittleren Ortes:

$$R.-B.$$
$$\triangle\lambda = +9'' \qquad \triangle b = -2''.$$

Ephemeride für 0^h Berl. mittl. Zeit.

	α ⚹	δ ⚹	$\log\triangle$
August 28	$7^h\,37^m.7$	$+30°\,39'$	0.065
30	40.8	28 0	0.052
Septbr. 1	44.3	25 19	0.038
3	48.0	22 20	0.024
5	51.7	19 3	0.011
7	56.0	15 45	9.998
9	8 0.5	12 10	9.985
11	5.3	8 20	9.974
13	10.5	4 16	9.964
15	16.0	+ 0 2	9.956
17	21.9	− 4 11	9.950.

Altona 1873, Aug. 29. *C. F. W. Peters.*

Elemente und Ephemeride des Cometen II. 1873.

Zur Erlangung verbesserter Elemente des Cometen rechnete ich mit Hilfe der in No. 1952 der Astr. Nachr. mitgetheilten elliptischen Elemente eine Ephemeride, verglich mit derselben die mir bekannten Beobachtungen von Juli 5—7, 16—18, 25—28, Aug. 4—6 und 16—18 und erhielt so die folgenden fünf Normalorte:

1873 m. Berl. Zt.	α 1873.0	δ 1873.0	Anzahl der Beobachtungen.
Juli 6.5	4° 2′ 3″3	— 4° 45′ 27″2	Clinton 2, Mailand 2, Neapel 2, Wien 3.
„ 17.5	11 39 24.0	— 5 46 22.5	Mailand 2, Wien 3.
„ 26.5	17 2 21.3	— 7 1 35.1	Berlin 2, Mailand 1, Padua 2, Wien 3.
Aug. 5.5	21 55 15.3	— 8 49 27.4	Padua 2, Wien 3.
„ 17.5	26 3 35.4	—11 25 46.6	Wien 2.

Nach der Methode der Variation der Distanzen erhielt ich aus denselben das folgende Elementensystem:

$T =$ 1873 Juni 25.38179 mittl. Berl. Zeit.

$\pi = 306° 4′ 52″6$
$\Omega = 120\ 54\ 40.8$ } mittl. Aeq. 1873.0
$i = 12\ 44\ 27.8$
$\varphi = 33\ 21\ 7.0$
$\log a = 0.474867$
$\mu = 688″.1867.$

Bei Darstellung der mittleren Orte bleiben die folgenden Fehler übrig:

$\triangle\lambda \cos\beta = -8″8,\ +3″6,\ -0″3$
$\triangle\beta = +2.1,\ -3.0,\ +2.5$

Zur weitern Verfolgung des Cometen gebe ich die nachstehende Ephemeride:

12h mittl. Berl. Zeit.	α app.	δ app.	log $\triangle$	Lichtstärke
1873 Sept. 9	1h 53m 11s.0	—16° 47′ 55″	9.80466	0.86
10	1 52 55.7	17 0 33		
11	1 52 37.5	17 12 54		
12	1 52 16.4	17 24 59		
13	1 51 52.6	17 36 47	9.80914	0.82
14	1 51 26.2	17 48 17		
15	1 50 57.4	17 59 28		
16	1 50 26.1	18 10 19		
17	1 49 52.4	18 20 50	9.81498	0.77
18	1 49 16.5	—18 30 59		
19	1 48 38.4	—18 40 44		
20	1 47 58.3	18 50 6		
21	1 47 16.3	18 59 4	9.82228	0.72
22	1 46 32.5	19 7 37		
23	1 45 47.0	19 15 43		
24	1 45 0.0	19 23 23		
25	1 44 11.5	19 30 36	9.83114	0.68
26	1 43 21.7	19 37 21		
27	1 42 30.8	19 43 38		
28	1 41 38.9	19 49 26		
29	1 40 46.0	19 54 45	9.84160	0.63
30	1 39 52.3	19 59 34		
1873 Oct. 1	1 38 58.1	20 3 54		
2	1 38 3.4	20 7 44		
3	1 37 8.3	20 11 3	9.85365	0.58
4	1 36 12.9	20 13 52		
5	1 35 17.3	20 16 12		
6	1 34 21.6	20 18 3		
7	1 33 25.8	20 19 25	9.86723	0.53
8	1 32 30.2	20 20 17		
9	1 31 35.0	20 20 40		
10	1 30 30.2	20 20 34		
11	1 29 45.8	—20 20 0	9.88226	0.48

Als Einheit der Lichtstärke wurde diejenige der Entdeckung angenommen.

Beobachtung des von *Paul Henry* in Paris entdeckten Cometen.

	Mittl. Wien. Zt.	α app.	l. f. p.	δ app.	l. f. p.
1873 August 28	15h 34m 53s.7	8h 1m 58s.62	8.920*n*	+ 57° 49′ 14″.3	9.594

Vergleichstern 1873.0. Wien. Mikrogl.

8h 0m 10s.39 + 57° 50′ 1″.4.

Wien, den 30. August 1873. *L. Schulhof.*

Beobachtungen des von **Paul Henry** am 23. August entdeckten Cometen auf der Hamburger Sternwarte.

Von dem von *Paul Henry* am 23. August entdeckten Cometen habe ich bis jetzt folgende Positionen erhalten:

1873	Mittl. Hamb. Zt.	α app.	l. f. p.	δ app.	l. f. p.
August 27	11h 36m 41s	7h 53m 24s.81	9.550*n*	+ 58° 18′ 17″9	0.876
28	13 4 51	8 1 17.		+ 57 52 *	
31	9 41 19	8 24 31.07	7.918	+ 56 16 46.9	0.920

Comet sehr brillant mit einem sternartigen etwas nach Osten liegenden Kern; die Nebelmasse erscheint deutlich marmorirt. * Vergleichstern nicht bestimmt.

Comet Borelly (20. August).

August 22	13 46 29	7 29 36.96	9.606*n*	+ 36 48 35.7	0.840
27	13 45 34	7 36 57.49	9.582*n*	+ 31 8 0.3	0.849
28	13 41 17	7 38 31.45	9.575*n*	+ 29 52 56.6	0.853

* Rund, 2′ Durchmesser, verdichtet in der Mitte.

Comet Tempel.

August 28	14 21 14	1 52 14.28	8.983*n*	— 14 4 39.2	0.909

Comet schwach.

Hamburger Sternwarte, September 1, 1873. *C. F. Peehüle.*

Aus einem Schreiben des Herrn Stephan, Directors der Sternwarte in Marseille, an den Herausgeber.

J'ai l'honneur de vous transcrire à après nos premières observations de la planète (133) (Watson) et de la comète III 1873 (Borelly).

Observations de la planète (133) (Watson).

Date de l'obs.	Heure (t. m. du n. O.)	AR. de (133)	l. f. p.	P. de (133)	l. f. p.	*	de Comp.	Obs.
1873 Août 19	14h 10m 39s	23h 0m 38s.20	1.079	92° 43′ 30″6	— 0.8059		a	Stephan
20	12 36 48	22 59 56.30	—2.682	92 45 30.7	— 0.8069		b	do.
21	13 29 15	22 59 6.67	2.775	92 47 41.7	— 0.8073		c	do.

Pos. moy. des étoiles de comp. de (133) pour 1873.0:

*		Gr.	AR.	P.	autorité:
a	1237 W. (a. c.) H. XXII.	9c	22h 59m 26s.99	92° 46′ 22″7	Cat. d. W.
b		9	22 58 54.69	92 45 32.8	Rapp. à a.
c	2 W. (a. c.) H. XXIII.	8.9	23 2 31.10	92 56 36.7	Cat. d. W.

Observations de la comète c. 1873 (Borelly).

Date de l'obs.	Heure (t. m. du n. O.)	AR. de ☄	l. f. p.	P. de ☄	l. f. p.	*	de Comp.	Obs.
1873 Août 20	15h 43m 40s	7h 27m 1s.57	— 1.744	51° 15′ 46″5	— 0.6509		a	Borelly
21	14 54 14	7 28 20.02	— 1.736	52 13 26.5	— 0.6299		b	Stephan

Pos. moy. des étoiles de comp. de la comète pour 1873.0:

*		Gr.	AR.	P.	autorité:
a	887 W. (n. c.) H. VII.	6c	7h 31m 41s.82	51° 22′ 1″6	Cat. W_2.
b	664 W. (n. c.) H. VII.	8c	7 24 55.79	52 24 14.6	"

Marseille, le 26. Août 1873. *E. Stephan.*

Inhalt:

(Zu No. 1955): Ueber das Meteor vom 17. Juni 1873 Von *G. v. Niessl*, Professor an der technischen Hochschule in Brünn. 161. — Elemente und Ephemeride des *Brorsen*'schen Cometen für seine Wiederkunft 1873. Von Dr. *L. R. Schulze*. 173.

(Zu No. 1956): Beobachtung des von Herrn *Paul Henry* am 23. August entdeckten Cometen. Von Prof. *Axel Möller*. 183. — Schreiben des Herrn *W. E. Plummer*, Astronomen der Sternwarte des Herrn *Bishop*, an den Herausgeber. 183. — Cometen-Beobachtungen auf der Sternwarte in Lund Von Prof. *Axel Möller*. 185. — Beobachtung des *Borelly*'schen Cometen am Aequatoreal der Altonaer Sternwarte. Von Dr. *C. F. W. Peters* 185. — Elemente und Ephemeride des von *Borelly* in Marseille am 20. August entdeckten Cometen, berechnet von dem c. M. Prof. *E. Weiss*. 187. — Elemente und Ephemeride des *Borelly*'schen Cometen. Von Dr. *C. F. W. Peters*. 187. — Elemente und Ephemeride des Cometen II. 1873. Von Dr. *L. Schulhof*. 187. — Beobachtungen des von *Paul Henry* am 23. August entdeckten Cometen auf der Hamburger Sternwarte. Von Dr. *C. F. Peehüle*. 189. — Aus einem Schreiben des Herrn *Stephan*, Directors der Sternwarte in Marseille, an den Herausgeber. 191.

Kiel 1873. September 6.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

PUBLIC BODL. LIB. PERIODICAL

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 82. **No. 1957.** 13.

Auffindung und Beobachtung des **Brorsen**'schen Cometen.

Dans la nuit du 31. Août au 1. Septembre à l'aide d'une éphéméride de Mr. *Plummer* due à l'obligeance de Mr. *Hind*, j'ai retrouvé la comète périodique de *Brorsen*; mais dans la dernière nuit seulement, j'ai pu faire une observation complète que j'ai l'honneur de vous adresser.

Comète V 1873 ***(Brorsen).***

Date	T. m. de Marseille	A.R. d. ☄	P. d. ☄
1873 Septembre 1	$15^h\ 57^m\ 30^s.9$	$7^h\ 6^m\ 32^s.03$	$91^0\ 54'\ 31''.2$

(L'observation est corrigée de la parallaxe.)

Pos. moy. de l'étoile de comp. pour 1873.0

°			A.R.	P	Aut.
177	W. (a. c.) H. VII.	9e	$7^h\ 7^m\ 9^s.69$	$91^0\ 51'\ 49''.7$	C. W.

La comète est d'une excessive faiblesse, d'apparence diffuse, avec une trace de condensation à peine sensible; l'observation est difficile.

Marseille, le 2. Septembre 1873. *E. Stephan.*

Elemente und Ephemeride des von **P. Henry** am 23. August in Paris entdeckten Cometen, berechnet von dem c. M. Professor **Edmund Weiss.**

(Circular der K. Akademie der Wissenschaften in Wien, ausgegeben am 1. September 1873.)

Bis zum Schlusse der Rechnung waren die folgenden Beobachtungen eingelaufen:

Ort	1873	mittl. Ortszeit	app. α ☄	app. δ ☄	Beobachter
1. Paris	August 23	11^h —m—s	$7^h\ 27^m$ —s.—	$+59^0\ 30'$ —″	Henry
2. Hamburg	„ 27	11 36 41	7 53 24.81	58 18 17.9	Pechüle
3. Wien (Sternw.)	„ 28	15 34 52	8 1 58.85	57 49 14 3	Schulhof
4. „ „	„ 30	9 58 30	8 16 1.29	+56 54 30.4	„

Die Beobachtungen 2, 3 und 4 führen auf das folgende Elementensystem:

Comet 1873 V.

$T =$ October 1.8648 mittl. Berl. Zeit.

$\pi = 52^0\ 18'\ 30''$
$\Omega = 177\ \ 2\ \ 54$ } mittl. Aeq. 1873.0
$i = 121\ \ 26\ \ 44$

$\log q = 9.57084.$

Darstellung der mittleren Beobachtung:

$$B. - R.\ \triangle\lambda \cos\beta = -5''$$
$$\triangle\beta = +1''.$$

Ephemeride für 12^h Berliner Zeit.

1873	α	δ	log $\triangle$	log r	Lichtstärke
Aug. 31	$8^h 25^m 13^s$	$+56^0 13'.4$	9.9409	9.9410	1.56
Sept. 4	9 2 44	52 37.3	9.8745	9.8996	2.56
„ 8	9 45 29	46 22.9	9.8031	9.8537	4.40
„ 12	10 31 15	35 56.7	9.7361	9.8026	7.58
„ 16	11 15 49	20 30.2	9.6972	9.7464	11.74
„ 20	11 54 18	+ 2 49.1	9.7146	9.6865	14.28
„ 24	12 24 59	—11 43.3	9.7845	9.6285	13.52

Der Lichtstärke liegt als Einheit die Lichtstärke bei der Beobachtung vom 27. August zu Grunde.

Planet (133).

	Mittl. Zt. Berl.	Scheinb. α	l. f. p.	Scheinb. δ	l. f. p.	*
August 24	11h 12m 27s	22h 56m 55s.37	9.149*n*	— 2° 54′ 39″8	0.861	a
„ 24	13 9 55	22 56 51.51	8.623	— 2 54 49.0	0.863	a
	Comet, entdeckt 1873 August 20 von *Borelly*.					
August 24	14 1 5	7 32 27.19	9.618*n*	+ 34 39 14.6	0.833	b

Mittlerer Ort der Vergleichsterne für 1873.0.

* a	22h 54m 3s.51	— 2° 53′ 39″6	Weisse.
* b	7 28 39.97	+34 39 26.0	Bonn VI.

Berlin 1873, August 25. *F. Tietjen.*

Planeten- und Cometen-Beobachtungen, angestellt auf der Leipziger Sternwarte.

1873 M. Zt. Leipzig	Planet — * $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Scheinb. AR.	l. f. p.	Scheinb. Decl.	l. f. p.	Zahl d. Vgl.	Vgl. *	Beob.
			(129) Antigone.						
April 1 10h 55m 41s	+1m 13s.74	+5′ 50″0	8h 49m 38s.11	9.422	+20° 35′ 19″1	0.702	12;4	1	Bg.
„ 16 9 35 13	—0 20.12	+1 45.5	54 21.67	9.336	20 51 43.2	0.707	12;4	2	„
			(79) Eurynome.						
April 9 12 24 59	—3 18.64	—8 21.5	13 54 7.04	8.447*n*	—11 39 35.9	0.899	12;4	3	„
„ 10 11 29 44	—4 8.59	—2 22.0	53 17.10	9.037*n*	33 36.4	0.889	12;4	3	„
„ 15 13 7 28	—2 15.59	—6 26.9	48 46.77	8.964	1 30.8	0.894	12;4	4	„
			(111) Ate.						
April 10 12 14 38	+0 26.34	—4 1.7	13 49 20.58	8.505*n*	—19 41 45.2	0.925	12;4	5	„
„ 15 12 36 20	—1 44.49	+2 22.2	44 43.73	8.690	20 47.4	0.923	12;4	6	„
„ 23 11 54 54	—1 5.88	+0 3.9	37 23.44	8.644	18 41 41.4	0.922	12;4	7	„
			(57) Mnemosyne.						
April 15 11 58 5	+0 19.48	+3 31.7	10 41 7.64	9.406	— 1 9 2.6	0.846	9;3	8	„
„ 16 9 9 32	+0 45.13	—2 13.7	40 58.85	8.114	3 11.7	0.848	12;4	9	„
			(97) Clotho.						
April 16 12 7 0	+1 13.78	—3 26.3	15 2 40.21	9.086*n*	— 2 22 40.7	0.854	15;5	10	„
„ 23 12 38 46	—0 0.13	—2 16.6	14 57 20.86	8.204*n*	— 1 40 1.0	0.870	Pos.u.Dist.	11	„
Mai 7 12 6 31	+0 6.30	+4 56.8	45 59.20	8.580	— 0 27 52.0	0.844	11;4	12	„
			(28) Bellona.						
Mai 29 10 50 38	—2 39.88	+2 35.0	15 5 13.52	8.398	— 2 50 52.7	0.857	12;4	13	„
			(112) Iphigenia.						
Mai 29 11 22 28	—0 20.52	+5 22.0	15 36 26.72	8.447	—23 54 14.6	0.935	8;3	14	„
			(131)						
Mai 31 11 43 52	+1 18.44	—2 47.9	16 9 19.49	8.322	—21 18 55.6	0.929	12;4	15	„
Juni 2 12 5 18	—0 46.57	—2 57.3	7 14.50	8.240	19 5.1	0.919	12;4	15	„
			(3) Juno.						
Juni 22 13 9 56	+1 35.28	+9 23.0	18 18 51.59	8.959	— 4 41 8.6	0.867	12;4	16	„
„ 29 11 36 50	—1 10.88	+7 13.1	12 44.26	7.699*n*	47 20.2	0.868	12;4	17	„
			(69) Hesperia.						
Juni 29 12 16 11	+0 30.40	—9 59.9	19 38 46.94	8.914*n*	— 9 52 17.8	0.890	12;4	18	„
Juli 3 12 44 40	—1 31.02	—6 17.4	35 48.47	7.477*n*	57 17.3	0.892	15;5	19	„

1873 m. Zt. Leipzig.	Planet − ✱ $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Scheinb. A.R.	l. f. p.	Scheinb. Decl.	l. f. p.	Zahl d. Vgl.	Vgl. ✱	Beob.
Comet I 1873, *Tempel*'s erster periodischer.									
Mai 21 13h 4m17s	+2m30s.82	−4′ 2″5	16h30m38s.43	8.732	−16° 4′ 12″5	0.913	18;6	20	Br., Bg.
„ 30 12 47 24	+0 46.02	−9 11.3	25 6.87	7.845*n*	17 35 30.6	0.918	21;7	21	„
„ 31 11 39 8	+3 2.49	−4 6.6	24 29.18	8.462*n*	46 13.5	0.920	15;5	22	„
Juni 2 12 27 30	+0 8.86	−4 4.7	23 14.42	8.924	18 7 34.3	0.919	12;6	23	„

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1873.0.

	α	δ	Autorität.
1.	8h48m23s.77	+20° 29′ 16″0	Weisse II 8h 1173
2.	8 54 41.37	+20 49 53.7	„ II 8 1314.5
3.	13 57 24.54	−11 31 5.0	„ I 13 979
4.	13 51 1.15	−10 54 54.3	Schjellerup 4985
5.	13 48 53.08	−19 37 34.6	Arg. Oeltz. S. Z. 13251
6.	13 46 37.01	−19 23 0.2	„ 13213
7.	13 38 28.06	−18 41 35.1	„ 13110
8.	10 40 47.34	− 1 12 28.7	Copel. u. Börgen 3525.6
9.	10 40 12.91	− 1 0 52.5	„ 3521.2
10.	15 1 25.23	− 2 19 3.5	Schjellerup 5377
11.	14 57 19.69	− 1 37 33.7	Copel. u. Börg. 4274.5
12.	14 45 51.45	− 0 32 38.9	Angeschlossen an:
12.	14h45m 0.00	− 0° 37′ 7″8	Copel. u. Börg. 4243.4
13.	15 7 51.79	− 2 53 18.9	Weisse I 15h 109
14.	15 36 45.48	−23 59 26.0	Arg. Oeltz. S.Z. 14813.4
15.	16 7 59.23	−21 15 58.2	„ 15432.5.6
16.	18 17 14.27	− 4 50 27.1	Schjellerup 6708
17.	18 13 53.03	− 4 54 29.4	„ 6672
18.	19 38 14.42	− 9 42 17.3	Weisse I 19h 951
19.	19 37 17.30	− 9 50 59.7	Angeschlossen an N. 18
20.	16 28 5.94	−16 0 1.1	Arg. Oeltz. S. Z. 15756.7
21.	16 24 19.05	−17 26 10,4	„ 15703
22.	16 21 24.88	−17 41 57.9	„ 15661
23.	16 23 3.72	−18 3 20.7	„ 15691.

Vergleichung der Beobachtungen mit den Ephemeriden des Berliner Jahrbuchs.

	B. − R. $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
(79) Eurynome.		
April 9	+4s.17	−17″3
„ 10	+4.38	−15.7
„ 15	+3.34	−15.0
(111) Ate.		
April 10	−2m2s.45	+11′ 30″7
„ 15	−2 2.19	+11 46.2
„ 23	−2 0.53	+12 10.7

	B. − R. $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
(97) Clotho.		
April 16	+4s.92	−14″5
„ 23	+5.66	−11.0
Mai 7	+5.72	−13.7
(112) Iphigenia.		
Mai 29	−0.03	+ 3.7

	B. − R. $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
(3) Juno.		
Juni 22	+2s.07	−0″1
„ 29	+2.24	−0.2
(69) Hesperia.		
Juni 29	−0.36	−2.2
Juli 3	−0.20	+0.3

Br. bedeutet *Brahms*, Bg. *Börgen*.

Leipzig, den 30. August 1873. *C. Bruhns.*

Beobachtungen der Cometen III. und IV. 1873.

Von den beiden neu entdeckten Cometen sind bisher folgende Beobachtungen erhalten worden:

M. Zt. Leipzig	α app.	l. f. p.	δ app.	l. f. p.
Comet III. *(Borelly).*				
1873 August 23 15h 0m19s	7h 31m 5s.74	9.660*n*	+35° 42′ 9″5	0.778
„ 25 15 16 19	34 0.38	9.645*n*	33 27 32.0	0.768
„ 26 14 58 57	35 29.18	9.642*n*	32 17 54.2	0.782
Comet IV. *(Henry).*				
1873 Septbr. 1 9 27 51	8 33 11.88	8.431	+55 34 29.9	0.930

Den Planeten (133) habe ich bisher nur einmal beobachtet wie folgt:

		(133)				
	M. Zt. Leipzig	α app.	l. f. p.	δ app.	l. f. p.
1873 August 26	$12^h\,29^m\,0^s$	$22^h\,55^m\,16^s.99$	7.903*n*	$-2^\circ\,59'\,54''.3$	0.858

Correction meiner Ephemeride des Cometen II. 1873 (*Tempel*'s zweiter periodischer) September 1 ca. -7^s und $-2'.7$.

Leipzig 1873, September 2. *C. Börgen.*

Elemente und Ephemeride des von **Paul Henry** entdeckten Cometen.

1873	Mittl. Zt. Lund.	A. R.	Decl.
Aug. 29	$10^h\,35^m\,5^s$	$8^h\,8^m\,11^s.87$	$+57^\circ\,26'\,2''7$
„ 31	9 47 42	8 24 28.92	+56 16 59.7
Sept. 3	9 5 51	8 51 47.21	+53 49 23.2

T = 1873 Oct. 1^d.8200 M. Berl. Zt.

$\omega = 234^\circ\,35'\,4''9$
$\Omega = 176\ 52\ 55.2$ m. Aeq.
$i = 121\ 26\ 54.5$ 1873.0
$\log q = 9.577556$

$d\alpha'' = -10''8$
$d\beta'' = +3.6$

1873	A.R.	Decl.	Log ρ	Log r
Sept. 5.5	$9^h\,13^m.2$	$+51^\circ\,20'$	9.8539	9.8880
„ 9.5	9 57.2	+44 7	9.7817	9.8412
„ 13.5	10 43.4	+32 17	9.7187	9.7893
„ 17.5	11 27.0	+15 41	9.6925	9.7328
„ 21.5	12 4.0	− 1 44	9.7263	9.6740
„ 25.5	12 31.8	−14 52	9.8053	9.6199

Lund, den 4. September 1873.

Möller. *Dunér.*

Osservazioni della Cometa II 1873 fatte nel R. Osservatorio di Padova da **G. Lorenzoni** e **A. Abetti.**

Data.	T. m. di Padova	(☄ − *) α	No. dei confr.	α ☄	(☄ − *) δ	No. dei confr.	δ ☄	Stelle di confr.
Agosto 20	$13^h\,21^m\,31^s.1$	$-0^m\,52^s.55$	2	$1^h\,47^m\,10^s.59$	+6′ 10″4	3	$-12^\circ\,8'\,32''5$	(a)
		−1 32.20	2		−0 38.8	3		(b)
21	13 4 21.5	−0 3.66	12	1 47 59.70	−7 51.1	12	−12 22 39.2	(a)
22	12 47 56.5	−2 57.97	6	1 48 46.48	−2 20.7	6	−12 36 46.7	(c)
23	12 54 4.5	−1 15.17	11	1 49 30.30	−0 50.1	11	−12 51 16.1	(d)
25	12 42 48.2	+1 25.33	10	1 50 46.54	−3 31.1	9	−13 29 53.3	(e)

Posizioni medie delle stelle di confronto pel 0.1873.

		α	δ
(a)	Si_3 . 148; W_1 I 844; LL. 3528.	$1^h\,48^m\,1^s.42$	$-12^\circ\,15'\,8''6$
(b)	Si_3 . 150; W_1 I 857; LL. 3551.	1 48 40.69	−12 8 9.0
(c)	Si_3 . 154; W_1 I 900.	1 51 42.51	−12 34 46.8
(d)	Si_4 . 135; W_1 I 883.	1 50 43.50	−12 50 46.9
(e)	Si_4 . 133; W_1 I 868.	1 49 19.18	−13 16 43.3

Si_3 = Catalogo *Santini* di 2706 stelle; Si_4 = Catalogo *Santini* di 2246 stelle; W_1 = Catalogo di *Weisse* da -15° a $+15^\circ$; LL. = Catalogo *Delalande* pubblicato dall' Associazione Britannica.

Padova, 1. settembre 1873.

Leipziger Meridianbeobachtung des Cometen **Henry** (V. 1873).

Septbr. 6 $10^h\,20^m\,0^s$ mittl. Leipz. Zt. Scheinb. α ☄ $9^h\,23^m\,10^s.43$
Scheinb. δ ☄ $+49^\circ\,58'\,25''2$ log f. p. = 0.942*n*.

Comet schwach in Wolken; Beobachtung unsicher.

R. Engelmann.

Schreiben des Herrn **Hind**, Superintendenten des Nautical Almanac, an den Herausgeber.

The following is a first approximation to the orbit of the comet discovered by M. *Paul Henry* at Paris on August 23, founded upon observations taken here on August 26, 28 and Sept. 1.

T..1873 Oct. 1.8657 Greenwich.
π...299° 24′ 24″
Ω...177 42 24 } App. Eq. Sept. 0.
i... 58 39 47
$\log q$...9.540407.
Retrograde.

M. *Stephan* has obligingly sent me an observation of *Brorsen*'s comet taken on Sept. 1, from which it appears that if the perihelion passage be assumed October 10.511 Greenw., the observed and computed longitudes agree, the latitudes differing about 10′; the comparison being made with the perturbed elements, already forwarded to you by M. *Plummer*.

From the Marseilles observations of August 20 and 21, and one I obtained on the 28th I calculated an orbit for M. *Borelly*'s comet. My numbers are:

T...1873 Sept. 10.4685 Greenw.
π... 37° 58′ 40″
Ω...231 2 21 } App. Eq. Sept. 0.
i... 84 46 49
$\log q$...9.902293
Retrograde.

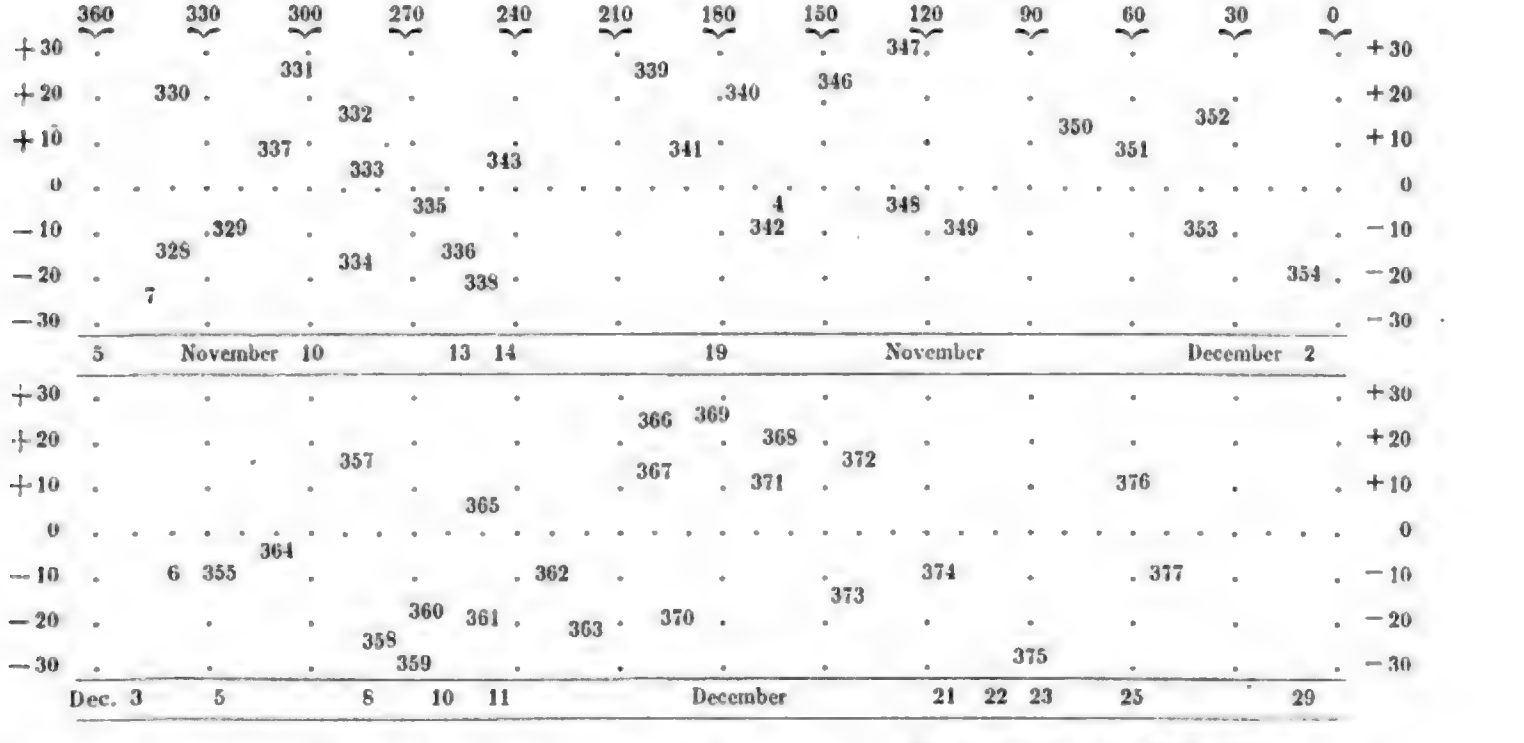
In the middle observation the errors are:
Long. + 9″
Lat. —13.

Mr. Bishop's Observatory,
Twickenham 1873, Sept. 5.

J. R. Hind.

Beobachtungen von Sonnenflecken und Protuberanzen. 1871.

Fortsetzung von No. 1953.



Die heliographischen Längen sind auf die Epochen 1871 November 1.620 = 26.854 = December 22.088 reducirt.

Rotationsperiode XII. 1871.

1871	p	ρ	L	b	
No. 327.	Gruppe kleiner Flecke Nov. 4, darauf:				
Nov. 5.474	173.7	474″	348.0	—21.5	kl. Fleck

1871	p	ρ	L	b	
		No. 328			
Nov. 5.475	148.8	298	339.2	—13.0	beh. Fleck
	146.4	502	336.8	—13.0	desgl.
10.44	270.4	661	337.3	—12.4	kl. Fleck.

Am Ostrande Oct. 31 keine Protuberanzen an dieser Stelle.

No. 330

Nov. 5.49 71.7 452 341° +21.3 Gruppe.

An derselben Stelle O.R. Oct. 31 (*Secchi* P=267) und weiter nördlich sind Protuberanzen beobachtet.

No. 329, grosser behofter Fleck Nov. 5, darauf zertheilt in zwei getrennte behofte Flecke.

Nov. 10.435	268.1	484″	324.5	— 9.0	beh. Fleck
	259.7	422	319.1	— 5.6	desgl.

No. 337, nach Nov. 10 entstanden.

Nov. 13.44	309.7	806″	313.3	+ 8.0	beh. Fleck
	309.0	751″	307.8	+ 7.3	desgl.

No. 331, von kurzer Dauer.

Nov. 5.49 87.5 857″ 302.1 +24.6 Gruppe.

No. 332

Nov. 5.499	99.0	935″	288.0	+15°	beh. Fleck.
10.441	61.2	273	286.8	+15.7	
14.477	311.5	678	286.5	+15.8	

Der Fleck befand sich am östlichen Sonnenrande (und selbstverständlich nicht sichtbar) gerade zu der Zeit, während *Secchi* Nov. 4 die Protuberanzen beobachtete. Bei der heliographischen Breite b=15° d. i. bei P=261 und ebenso weiter südlich hat *Secchi* die Chromosphäre ganz flach gezeichnet, aber nördlich von b=16° bis 19° ist die Basis einer Protuberanz, welche eine bedeutende Höhe erreichte. In ihrer Hauptrichtung zog die Protuberanz schräg aufwärts nach Norden, — Spitze senkrecht über 26°, jedoch in beträchtlicher Höhe zog auch ein kleinerer Seitenarm nach Süden mit der Spitze über 16°.

No. 333

Nov. 5.499	111.5	956	282.9	+ 2.5	kl. Fleck.
10.441	114.6	246	282.6	+ 2.6	
13.445	293.4	420	282.9	+ 3.3	

Am Ostrande Nov. 4 (*Secchi* P=249) keine Protuberanzen; flache Begrenzung der Chromosphäre.

No. 334

Nov. 5.500	133.5	954″	285.6	—18.9	beh. Fleck.
10.441	173.3	419	284.5	—18.9	
14.471	261.5	689	284.0	—18.6	

Am Ostrande Nov. 4 beobachtete *Secchi* wolkige Protuberanzen von P=219 bis 234, welche in keiner Verbindung mit der Chromosphäre standen. Zu derselben Zeit befand sich der Fleck bei P=227 nur 4° jenseits des Sonnenrandes.

1871	p	ρ	L	b	
		No. 335			
Nov. 13.445	239.6	215	265.2	— 7.2	kl. Fleck.
		No. 336			
Nov. 13.443	193.4	249	255.2	—11.8	beh. Fleck.
19.470	276.8	952	254.6	—12.4	

Der Fleck war Nov. 20 (nicht sichtbar) genau am Westrande während *Secchi*'s Beobachtung. Es sind keine Protuberanzen beobachtet (P = 83).

No. 338

Nov. 13.443 186.4 422″ 250.7 —20.7 beh. Fleck.

Nov. 14 Gruppe von 252 bis 245°.

No. 343

Nov. 19.469 294.9 908″ 246.3 + 5.3 Fleck.

Nov. 20 und 21 keine Protuberanzen am W.R. P=65.

No. 339 (=311 ; ξ=13.81)

Nov. 14.482	79.0	731″	199.1	+25.7	beh. Fleck.
19.482	345.1	489	195.2	+26.3	
Oct. 28 Westrand, *Secchi* P=41	202°	+25			keine Protuberanz.
Nov. 24 Westrd., *Tacchini* P=45	202	+26.5			

No. 341

Nov. 14.483 102.8 801 188.3 + 8.7 kl. Fleck.

No. 340

Nov. 13.437	94.0	940	182.3	+17.9	beh. Fleck
14.492	92.3	859	182.3	+18.2	
19.482	357.6	316	184.8	+19.4A	Gruppe.
	50.5	400	164.3	+22.8E	

Nov. 27 Westrand, dem Ende der Gruppe entsprechend, wurden keine Protuberanzen beobachtet; *Secchi* P=48° d. i. L=162 und b=+24.6 Chromosphäre niedrig; P=54 d. i. b=+18.6 Chromosphäre höher und mit Spitzen.

No. 342

Nov. 14.495	123°	943″	168°	—10.6	kl. Fleck
19.485	163.7	269			

No. 344

Nov. 19.485 143.3 266″ 163.7 — 6.5 Fleck

Nov. 27 am Westrande 168 — 6 ist eine Protuberanz (*Secchi* P=78) mit breiter Basis beobachtet.

No. 346

Nov. 19.48	75.6	510	130	+19	Gruppe
	70.6	621	144	+25.7	

Nov. 28 Westrd. *Tacchini* P=48; 149 +25; die Chromosphäre mit Spitzen; auch weiter südlich keine Protuberanzen.

No. 347

Nov. 19.48 70.2 847″ 122.7 +35 Fleck

Am Westrande Nov. 30 bei der Normallänge L=122°

hat *Tacchini* bedeutende Protuberanzen beobachtet von P=40 bis 28 d. i. b = +34 bis +46.

1871	p	ρ	L	b	
		No. 348			
Nov. 19.48	122°	746″	128.4	— 7.7	Fleck.
		No. 349			
Nov. 19.48	124.7	870	115.5	—12.0	Gruppe.
	„	947	101.8	—13.7	

Dec. 1 am Westrande L=108° flammige Protuberanzen von *Tacchini* bei P=86 d. i. b=—13° beobachtet.

		No. 350			
Dec. 2.455	298.3	935	78.3	+12.4	Fleck.

Vorher ist am Ostrande Nov. 20 (L=74°) eine bedeutende Protuberanz von *Secchi* bei P = 264 d. i. b = +14° beobachtet.

		No. 351			
Dec. 2	Gruppe	62° bis 53°;		+ 8°	
Dec. 3.474	293.4	917	62.2	+ 8.4	beh. Fleck

Dec. 4 W.R. (L=69) flammige Chromosphäre vom Aequator aus weit nördlich; ebenso vorher am O.R. Nov. 21 (L = 61).

		No. 352			
Dec. 2.44	305.6	607	42.0	+12.8	Gruppe
	313.6	537	35.6	+15.5	
5.472	300.9	921″	35.2	+15.8	beh. Fleck

Protuberanz am O.R. Nov. 22 *Secchi* P=268, L=46°, b = +17°.

		No. 353			
Dec. 2.444	268.7	653	46.0	—10.7	beh. Fleck
3.472	271.5	802	46.1	—10.4	
einzelne kleine Flecke bis			37°	—14°	

Nov. 22 O.R. *Secchi* 240, Protuberanz, L=47°, b=—11°

		No. 354			
Dec. 2.45	232.2	328	16.2	—23.5	Gruppe.
	201.6	309	7.4	—17.6	

Dec. 3 vermindert, Dec. 5 verschwunden.

Dem Orte des westlichen Theiles der Gruppe genau entsprechend ist von *Secchi* Dec. 8 eine ausgezeichnete Protuberanz bei P = 100 beobachtet.

Rotationsperiode XIII. 1871.

		No. 356, seit Dec. 3 entstanden.			
Dec. 5.478	253.4	301″	340.7	— 8.8	kl. Fleck

vorher Protuberanz 342° — 7° bis 14° am Ostrande Nov. 27 beob. *Secchi* P = 246 bis 238.

Dec. 10 westlich vom Orte des Flecks (L=348) ist nichts auffälliges beobachtet, aber Dec. 11 bei L=335° sind flammige Protuberanzen beobachtet, welche zwischen No. 356 und 355 fallen.

		No. 355			
Dec. 3.477	128.9	416	328.4	—9.8	kl. Fleck.

1871	p	ρ	L	b	
		No. 364, Dec. 11 entstanden.			
Dec. 11.47	279.1	899	312.5	— 2.6	Gruppe.
	279.7	874	309.0	— 2.0	
		No. 357 (=332; ξ = 14.321)			
Dec. 3.479	85°	884	288.1	+17.9	beh. Fleck
8.465	8	305	287.3	+17.9	

Am Ostrande Dec. 1 (L = 289) hat *Tacchini* ausgezeichnete Protuberanzen beobachtet, welche von dem Orte des Flecks weithin nach Süden sich erstreckten, von P = 273 bis 261 d. i. b = + 19 bis + 7.

		No. 358, mit weitverzweigten Fackeln.			
Dec. 3.48	126.8	909	285	—20.3	kl. Fleck,
	152	936	280.4	—26.0	desgl.

Dec. 5 kleine Flecke zahlreicher,

Dec. 8 sämmtliche Flecke verschwunden.

Am O.R. Dec. 1 (L = 289) flammige Protuberanzen auf der südlichen Halbkugel.

Am Westrande Dec. 14 (L=297) hat *Secchi* eine der grossartigsten Protuberanzen bei —30° beobachtet mit südlicher Hauptrichtung, eine Fortsetzung derselben am W.R. Dec. 15 (L=282°) viel weiter südlich und ebenfalls nach Süden schräg aufsteigend. Aus der Richtung dieser Protuberanzen ist zu ersehen, dass auf weit ausgedehntem Gebiete (namentlich auch nördlichem) besondere Verhältnisse (? nach Süden gerichtete Stürme von grösster Heftigkeit) geherrscht haben müssen, und indem wir annehmen, dass diese Verhältnisse schon einige Tage v o r Dec. 14 geherrscht haben, schreiben wir ihnen zu, dass die Gruppen No. 359 und 360 nach Dec. 10 verschwunden sind.

		No. 359, beh. Fleck.			
Dec. 3.490	136.3	967	271.0	—31.3	ξ = 13.65
5.473	140	856	269.7	—30.7	
8.474	165.9	555	268.1	—30.9	
10.443	204.1	510	266.6	—31.0	

Dec. 11 verschwunden.

		No. 360			
Dec. 8.47	154.8	438	268.3	—20.7	Gruppe
	144.2	514	261	—20.2	
10.44	216.7	376	269.4	—20.9	desgl.
	199.6	364	262.5	—22.0	

Dec. 11 verschwunden.

		No. 361, nur Dec. 8 beobachtet.			
Dec. 8.47	136.2	639″	249.7	—21.1	kl. Fleck.
		No. 365, entstanden Dec. 10.			
Dec. 10.444	57.6	161″	252.6	+ 6.2	Fleck.

Dec. 4 Protuberanzen nördlich und südlich mehrere Grade entfernt; Dec. 17 keine an derselben Stelle, aber flammige nördlich und südlich.

1871	p	ρ	L	b	
		No. 362			
Dec. 10.451	124.6	465	232.8	—11°	beh. Fleck
		No. 363			
Dec. 8.472	125°	940	212.5	—21.2	kl. Fleck.
10.453	129.7	757	212.0	—21.2	„ „
11.473	136.1	616	211.9	—21.2	beh. Fleck.
		No. 366			
Dec. 11.475	67.8	740	202.1	+24.5	beh. Fleck.

Ostrand Dec. 8 (L=195) Protuberanzen, *Secchi* P=282.
Westrand Dec. 21 (L=202) unbedeutend, *Tacchini* P=58.

		No. 367.			
Dec. 11.475	82.8	693″	202.2	+12.8	kl. Fleck.
		No. 370			
Dec. 11.47	128.4	767	197.2	—20.9	Gruppe
	123.5	868	184.9	—19.5	Gruppe

mit intensiven Fackeln.

Ostrand Dec. 8 (L=196) flammige Protuberanzen; Westrand Dec. 21 und 22 (L=203 und 190) ausgezeichnete Protuberanzen, *Tacchini* P=102.

		No. 369			
Dec. 21.474	306.1	928	181.5	+27.4	Fleck.

Ostrand Dec. 9 (L=183); niedrige Protuberanzen hat *Secchi* von P=279 bis 291 d. i. b = +22 bis +33 beobachtet.

		No. 368			
Dec. 11.474	83.0	947	171°	+17.9	Gruppe.
	78.6	970	163.4	+22.8	Gruppe.

Am Ostrande Dec. 10 (L=168) wurden intensive flammige Protuberanzen beobachtet, meist bei p=84°.

Dec. 21.474	301.3	836	168.8	+19.5	zerstreute
	314.8	774	158	+28	kl. Flecke.
22.446	297.7	919	168.3	+19.1	desgl.
	309.4	865	157.1	+27.5	desgl.
		No. 371			
Dec. 11.46	91.4	955.6	168.3	+ 9.9	Fleck.

Ostrand Dec. 10 (L=168) Protuberanz bei p=93.

		No. 372			
Dec. 21.48	303.4	570	145.4	+13.4	Gruppe
	309.9	516	140.3	+15	Gruppe

Ostrand Dec. 12 (L=143) Protuberanzen von b=+15 weit nördlich, *Secchi* P=274 bis 292.

1871	p	ρ	L	b	
		No. 373			
Dec. 22.44	256.6	707	145	—15.7	kl. Fleck.
		No. 374			
Dec. 21.481	215.2	156	117.4	— 9.8	beh. Fleck.
25.459	265.4	825	117.6	— 9.5	beh. Fleck.

Ostrand Dec. 14 flammige Chromosphäre.

		No. 375			
Dec. 21.486	150.5	541	91.1	—28.0	Fleck.
23.472	194.3	434	90.8	—28.0	Fleck.

O.R. Dec. 16 (L=89) *Secchi* P=234 d. i. —27° Protuberanzen beobachtet, andere nördlich anschliessend.

		No. 376			
Dec. 21.488	84.2	792	60.0	+ 9.3	a. beh. Fleck
25.462	9.5	197	59.4	+ 9.3	a. beh. Fleck
29.468	287.9	775	58.2	+ 9.9	a. beh. Fleck
Dec. 21.488	79.6	829	56.8	+13.8	b. beh. Fleck
25.461	15.8	280	57.2	+14.1	b. beh. Fleck
29.468	294.2	767	55.8	+14.5	b. beh. Fleck

Am Ostrande sind weit ausgedehnte Protuberanzen beobachtet von *Secchi* Dec. 18 für L=64° und von *Tacchini* Dec. 19 für L=51°.

Am Westrande 1872 Jan. 1 für L=51° hat *Secchi* eine in der Breite +18° aufsteigende Protuberanz beobachtet, deren obere Ausläufer bis zur Breite +10° sich erstreckten.

		No. 377			
Dec. 22.44	107°	784″	47.6	+ 9.4	Gruppe
23.47	108	588	50.4	— 8.7	Gruppe
25.46	135.6	159	53.2	— 8.2	Gruppe
	126.3	257	47.4	— 9.9	Gruppe
29.465	265.2	722	54.7	— 7.7	beh. Fleck.

O.R. Dec. 19 Protuberanzen nördlich anschliessend: am W.R. 1872 Jan. 1 für L=58 (*Secchi* P=96) sind keine Protuberanzen beobachtet, aber dem Orte der Gruppe östlich folgend von *Tacchini* am Westrande 1872 Jan. 2.

Anclam 1873, August 31.

Prof. *G. Spoerer.*

Inhalt:

(Zu No. 1957): Auffindung des *Brorsen*'schen Cometen. Von Director *Stephan.* 193. — Elemente und Ephemeride des von *P. Henry* am 23. August in Paris entdeckten Cometen, berechnet von dem c. M. Prof. *E. Weiss.* 193. — Planet (133). Von Dr. *F. Tietjen.* 195. — Planeten- und Cometen-Beobachtungen, angestellt auf der Leipziger Sternwarte Von Prof. *C. Bruhns.* 195. — Beobachtungen der Cometen III. und IV. 1873. Von Dr. *C. Börgen.* 197. — Elemente und Ephemeride des vom Herrn *Paul Henry* entdeckten Cometen. Von Prof. *Möller* und Dr. *Duner.* 199. — Osservazioni della Cometa II. 1873 fatte nel R. Osservatorio di Padova da *G. Lorenzoni* e *A. Abetti.* 199. — Leipziger Meridianbeobachtung des Cometen *Henry* (V. 1873). Von Dr. *R. Engelmann.* 199. — Schreiben des Herrn *Hind,* Superintendenten des Nautical Almanac, an den Herausgeber. 201. — Beobachtungen von Sonnenflecken und Protuberanzen. 1871. Von Prof. *G. Spoerer.*

Kiel 1873. September 12.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 82. **No. 1958—1959.** 14.

Ueber die Veränderlichkeit der Periode von δ Librae.

Die Untersuchungen von Prof. *Schönfeld* haben früher schon ergeben, dass die Periode, wie sie 1868 angenommen ward, nicht genüge, um die spätern Beobachtungen innerhalb der Grenzen ihrer wahrscheinlichen Fehler darzustellen. Dieselbe Bemerkung machte ich 1870, und ich fand mich jetzt genöthigt, mich neuerdings mit der Periode zu beschäftigen, da sich zeigte, dass *Schönfeld*'s Tafeln im Sommer 1873 die Minima um ½ bis 1 Stunde zu früh ansetzten. Indem meine ziemlich umfangreiche Arbeit gar nicht beabsichtigt, etwas Definitives zu geben, kann ich mich im Folgenden auf den kürzesten Auszug beschränken.

Anfänglich behandelte ich nur meine eigenen Beobachtungen von 1865—1873, bildete für jedes Jahr Normalepochen, und gelangte zu veränderlichen Werthen der Periode, die mit Rücksicht auf die von den wahrscheinlichen Fehlern bedingten Grenzen genügende Sicherheit hatten. Diese Werthe der Periode liessen sich durch eine regelmässige Curve darstellen, die zu erkennen gab, dass eine Störung der Periode stattfinde, deren Dauer geringer als 12 Jahre, deren Maximalwerth weniger als 1ᵈ betragen müsse.

Ich fand indessen für gut, fremde Beobachtungen mit den meinigen zu verbinden, und wählte dazu allein die von *Schönfeld*, weil ich früher schon bemerkt hatte, dass dieser die Minima nahe so wie ich selbst aufzufassen schien. Alle als genügend sicher bezeichneten Angaben wurden auf den Pariser Meridian bezogen und nach *Schönfeld*'s Tafeln wegen der Lichtgleichung verbessert oder in heliocentrische Daten umgewandelt. Ebenso sind die Normalepochen zu verstehen; es sind Tage vom Anfang des Jahres an gezählt, und deren Bruchtheile für Pariser mittlere Zeit und wegen der Lichtgleichung schon verbessert. Den eigenen, ganz vollständigen Beobachtungen gebe ich das Gewicht p = 4, wenn sie mit freiem Auge in mondloser Nacht erhalten wurden. Da ich meinen Beobachtungen am Cometensucher misstraue, und das Gewicht der einzelnen Angaben *Schönfeld*'s nicht kenne, so musste ich einigermaassen willkürlich verfahren, und sorgte nur dafür, dass die vollständigen Angaben den grössten Einfluss erlangten. Nachdem ich eine sichere Normalepoche für 1866 formirt hatte, versuchte ich zuerst, was sich meinen ältern Beobachtungen von 1845—1865 abgewinnen lasse. Hiermit kam ich nicht eher zu Stande, als bis ich mich entschlossen hatte, die Lichtcurve von δ Librae in Hinsicht auf die Vergleichsterne ε, x und δ′ annähernd zu bestimmen, um nach Bildung der Curvenwerthe, die für gewisse Zeiten vor und nach dem Minimum die Lichtstufen angaben, die theils ganz isolirten, theils mehr oder weniger vollständigen Vergleichungen auf die Zeit des kleinsten Lichtes reduciren zu können. Ich gelangte so zu folgenden Resultaten.

1845. Bereits *Schönfeld* hat nachgewiesen und ich finde es bestätigt, dass meine Beobachtung 1845 Jan. 10 dem abnehmenden Lichte angehöre. Meine Reduction aus den Lichtstufen gegen ε Librae ergiebt das Minimum Jan. 10.76528 hel. Par. Zt. Von 1859 und von 1866 ausgehend, finde ich mit $P = 2^d 7^h 51^m 22^s.0$: (R. — B.) = + 80ᵐ und + 19ᵐ. Wenn ich die Angabe δ — 2.0 ε zu jener Zeit, in δ — 1.0 ε verwandle, so wird (R. — B.) = + 47ᵐ und — 14ᵐ. Auf eine so isolirte Beobachtung, im Hamburger Winterklima und bei 20° oder 22° Höhe des Sterns erhalten, sollte man aber durchaus kein Gewicht legen.

1859. Drei Athener Beobachtungen, nach der Tafel der Lichtstufen reducirt; beigefügt ist E, die Normalepoche.

148ᵈ.31042	p = 1	E = 155ᵈ.29243
155.29931	= 3	155.29931
176.22847	= 1	155.28243. mittl. E = 155.29456.

Die p gelten in diesem und ähnlichem Falle nur für die besondere Art der Reduction nach einer unvollständigen Tafel der Lichtstufen; sollten sie mit den p der wirklich vollständigen direct ermittelten Minima zusammengestellt werden, so würde das Gewicht der letztern wenigstens 10 bis 12 sein müssen.

1864. Mit Hülfe der Tafel der Lichtstufen lässt sich darstellen:

207t.39847	E=232t.99919	p=0	Wegen p gilt die
214.44111	233.04458	=5	vorige Bemerkung.
221.39617	233.03286	=4	Wird die erste Beob-
235.38125	233.05391	=2	achtung nicht berück-
242.34812	233.03877	=2	sichtigt, so stellt sich
249.33576	233.04439	=1	der wahrscheinliche
263.31153	233.05714	=1	Fehler eines Minimum

auf $\pm 11^m.4$. Demnach können diese Angaben nicht benutzt werden, ausgenommen Aug. 1 (214t), die als gute Näherung gelten darf.

1865. Ein ähnliches Ergebniss folgt aus zahlreichen Athener Beobachtungen. Ich setze das Unbrauchbare nicht her, sondern gebe nur die 2 ziemlich vollständigen Resultate, für welche ich schon früher mich entschieden hatte:

118t.42334	p=3	E=132t.38737
146.35639	=3	132.39236 mittl. E=132t.389865.

So nach der directen auf gewöhnliche Weise bestimmten Curve. Reducirt man, in diesem Falle wohl vortheilhafter, mit der Tafel der Lichtstufen, so wird E=132t.38305.

Für die spätern Rechnungen habe ich nun folgende Normalepochen gewählt, wobei ich daran erinnere, dass die vier ersten, so wie 1870, in der Hauptfrage kein Stimmrecht erhalten werden. 1870 nämlich lagen zwei zu Neapel und Athen erlangte Beobachtungen so ungünstig, dass sich kein sicheres Minimum ableiten liess.

1845	E = 10t.76528	p = 1
1859	= 155.29456	= 3
1864	= 214.44111	= 4
1865	= 132.38305	= 6
1866	= 137.41985	=25
1867	= 142.45623	=30
1868	= 147.49847	=26
1869	= 174.81206	=27
1870	= 144.93617	= 4
1871	= 152.33691	=20
1872	= 129.46600	= 8
1873	= 177.73310	=27

Hieraus ergeben sich, mit Ausschluss der unbrauchbaren Daten, folgende Werthe für P:

1865 — 1873	P = 2t 7u 51m 21s.5	aus	1275	P	1865 — 1866	P = 2t 7u 51m 16s.6	aus	159	P	m. Ep. 1869.47
66 — 73	22.3	„	1116	„	66 — 67	16.4	„	159	„	1869.93
67 — 73	23.3	„	957	„	67 — 68	19.5	„	159	„	1870.44
68 — 73	24.0	„	798	„	68 — 69	18.6	„	169	„	1870.95
69 — 73	25.5	„	629	„	69 — 71	26.0	„	304	„	1871.49
71 — 73	25.0	„	304	„	71 — 72	28.1	„	147	„	1872.45
72 — 73	22.5	„	178	„	72 — 73	22.5	„	178	„	1872.92

Die letzte Columne „mittl. Epoche“ bezieht sich auf die erste Reihe der Combinationen über die veränderlichen Werthe von P. In den beiden Reihen erkennt man eine Zunahme und Abnahme der Periode.

Wählt man Werthe von P = 2t 7u 51m 19s bis 23s, so wird man sich vergeblich bemühen, jene Normalepochen erträglich darzustellen, ganz abgesehen von den ältern Beobachtungen von 1845—1864. Es werden Fehler übrig bleiben, vier- bis achtmal grösser als die wahrscheinlichen Fehler der einzelnen guten Bestimmungen, acht- bis sechszehnmal grösser als die wahrscheinlichen Fehler der E.

Durch eine Curve, welche sich auf die von Jahr zu Jahr ermittelten Werthe von P bezieht, indem sie nur die Secunden darstellt und eine sehr regelmässige Gestalt innerhalb der zulässigen Grenzen annimmt, lassen sich alle Schwierigkeiten für die Beobachtungen seit 1866 heben. Es ist selbstverständlich, dass die strenge Auflösung der Aufgabe vermittelst der Methode der kleinsten Quadrate der empfehlenswerthere Weg sei, um zu sichern Resultaten zu gelangen. Für mich indessen war der von mir gewählte Weg gegenwärtig genügend, da ich annehme, dass wir noch 10 Jahre mit grössern Untersuchungen warten können, falls inzwischen zahlreiche Beobachtungen erlangt werden sollten.

Die Curve reicht in ihrem brauchbaren Theile von 1865 bis 1873. Sie verräth eine Störungsperiode von etwa 8.8 Jahren, in welcher Zeit sich die Periode um 11s bis 12s ändert. Indem ich die Dauer von 8.8 Jahren annahm, construirte ich die Curve von 1866 rückwärts bis 1845, und erlangte so jene Zwischenwerthe, die sich zur Darstellung der ältern Angaben eigneten. Um übersichtlich in zwei Tafeln alles Erforderliche vorführen zu können, gebe ich die Endresultate in folgenden Abtheilungen:

Werthe von P für die ältern Beobachtungen bis 1865.

Hypoth. A P = 2t 5u 51m 19s.20
„ B „ 20.85
„ C „ 22.50
„ D Veränderliche Werthe nach der Curve.

Diese drei constanten Werthe umfassen die Grenzen, die früher von *Schönfeld* und mir bestimmt wurden.

Darstellung der ältern Beobachtungen.

		A.	B.	C.	D.
1845. 10t.	(R.—B.) =	+270m0	+174m0	+76m5	+90m8
1859. 155	„	+ 53.5	+ 21.2	— 9.6	+ 1.8
1864. 214	„	+ 9.2	+ 1.0	— 6.9	—15.7
1865. 132	„	— 6.4	— 11.1	—15.4	— 1.4
	Σ =	83380.	32919.	8053.	8581

Hieraus ersieht man, dass sich die ältern Beobachtungen durch keinen zulässigen Werth der Periode darstellen lassen.

Werthe von P für die neuern Beobachtungen seit 1866.

mittl. Epoche		Hyp. α	β	γ	δ	ε
1866.88	P = 2t 7u 51m	16s.40	16s.25	16s.325	16s.40	16s.70
1867.89		18.00	18.40	18.400	18.40	18.60
1868.91		20.90	22.00	21.625	21.25	21.50
1869.90		24.80	25.75	25.375	25.00	25.25
1870.90		27.10	27.50	27.350	27.20	27.20
1871.82		25.70	26.00	25.875	25.75	25.75
1872.91		22.30	22.15	22.150	22.15	21.50

Vereint mit diesen werden im Folgenden auch die drei frühern Hypothesen A, B, C in Anwendung ommen, um die grosse Verminderung von Σ erkennen zu lassen. Ueberall werde ich von E im Jahre 1866 sgehen.

Darstellung der neuern Beobachtungen. (R.—B.)

Hypoth.	A.	B.	C.	α	β	γ	δ	ε
1866. 137t	0m0	0m0	0m0	0m0	0m0	0m0	0m0	0m0
1867. 142	+ 7.0	+11.7	+16.1	+ 0.1	— 0.3	— 0.1	+ 0.1	+ 0.9
1868. 147	+ 5.6	+15.0	+24.0	— 4.0	— 4.3	— 4.0	— 2.9	— 1.7
1869. 151	+ 1.7	+15.6	+29.1	— 3.8	— 0.5	— 1.2	— 1.1	+ 0.9
1871. 110	—34.0	—11.2	+10.7	— 5.0	+ 1.2	— 0.8	— 2.3	+ 0.1
1872. 129	—50.9	—23.3	+ 3.2	— 3.7	+ 3.4	+ 1.1	— 0.7	+ 3.0
1873. 177	—60.6	—28.2	+ 3.3	— 4.2	+ 2.4	+ 0.1	— 1.6	+ 1.1
Σ =	7502.	2071.	1818.	87.	38.	24.	18.	15

Es zeigt sich also, dass Perioden, deren Secunden n von 19s bis 23s variirt, weder die alten noch die ern Beobachtungen darzustellen vermögen. Der Gang Zeichenwechsels ist ebenso wenig zu beseitigen, als Grösse der übrigbleibenden Fehler. Die erste Hypothese aus der Curve dagegen, α, lässt Fehler übrig, alle kleiner sind als die wahrscheinlichen Fehler einzelnen guten Angaben, aber grösser als die wahrscheinlichen Fehler der E. Σ wird um 86mal kleiner die Hypothese A. Die letzte Hypothese ε macht Σ mal kleiner als A, und 121mal kleiner als C. Mit stehen die restirenden Fehler im richtigen Verhältnisse zu den wahrscheinlichen Fehlern der E.

Hinsichtlich der wahrscheinlichen Fehler hat Prof. *Schönfeld* früher bereits das Nöthige mitgetheilt, und so kann ich das Resultat meiner derartigen Rechnung auf wenige Worte beschränken. Aus eigenen Beobachtungen 1866—1873 finde ich im Mittel den wahrscheinlichen Fehler einer Bestimmung, deren p etwa = 7 ist, = ± 0t.003956 oder ± 5m7. Demnach den wahrscheinlichen Fehler einer aus 10 Beobachtungen formirten Epoche E = ± 1m8 oder wenn nur 6 solcher Beobachtungen benutzt wurden, = ± 2m33.

Sind nun E und E′ mittlere Epochen, die um n Perioden auseinanderliegen, w und w′ die entsprechenden wahrscheinlichen Fehler, so ist:

$$\text{Maximum der Dauer einer Periode} = \frac{(E' + w') - (E - w)}{n} = m$$

$$\text{Minimum der Dauer einer Periode} = \frac{(E' - w') - (E + w)}{n} = \mu$$

Wird die Rechnung ausgeführt, so erhält man für jedes P die durch w und w' bedingten extremen Werthe, die ich die möglichen Grenzen nenne, in Unterscheidung von dem viel kleinern wahrscheinlichen Fehler in P. Man hat:

1865—1866 die mögliche Grenze in P	=	± 2s.25	=	$\frac{(m-\mu)}{2}$	
66— 67	„	„	„	± 1.45	„
67— 68	„	„	„	± 1.45	„
68— 69	„	„	„	± 1.85	„
69— 71	„	„	„	± 1.35	„
71— 72	„	„	„	± 2.95	„
72— 73	„	„	„	± 1.70	„

Indem ich nach der Hypothese ε die einzelnen, für die Normalepochen E benutzten Beobachtungen darstellte, fand ich den erwünschten Zeichenwechsel der (R. — B.) Nur bei meinen am Sucher erhaltenen Angaben, und bei den unvollständigen, mit der provisorischen Lichtcurve reducirten Daten, blieben als Maxima Fehler von + 53m und — 37m übrig; diese können aber den genauen und deshalb allein stimmfähigen Beobachtungen gegenüber nicht in Betracht kommen. Im Auszuge gebe ich allein die Darstellung jener Daten, deren p zwischen 4 und 8 liegt.

1865. 118t.(R—B)	=	+ 5m4	p = 6		Aus diesen (R—B)
65. 146	„	— 5.9	= 6		folgt der wahrschein-
66. 109	„	— 0.9	= 8		liche Fehler einer Be-
66. 130	„	+13.3	= 8		stimmung (vom mittl.
67. 142	„	+22.9	= 4	p = 7)	= ± 5m554,
67. 156	„	+ 3.9	= 8		und der wahrschein-
67. 177	„	— 4.6	= 6		liche Fehler eines aus
67. 184	„	— 3.3	= 6		10Beobachtungen for-
1868. 147t.(R—B)	=	+ 4.8	p = 8		mirten E = ± 1m756.
68. 168	„	+ 6.5	= 8		Wird aber die Beob-
69. 128	„	—15.4	= 4		achtung 1867. 142t
69. 221	„	+ 0.3	= 6		ausgeschlossen, die
71. 103	„	+ 6.5	= 8		nur am Sucher und
71. 110	„	— 4.0	= 8		bei starkem Mond-
72. 129	„	— 5.7	= 8		schein erhalten ward,
73. 175	„	+12.2	= 8		so werden die analo-
73. 203	„	— 3.6	= 4		gen Werthe ± 4m816

und ± 1m553. Wenn man P aus Epochen ableitet, die um 1 Jahr oder 157 Epochen von einander entfernt liegen, so wird die mögliche Zahlengrenze = ± 1s.17, der wahrscheinliche Fehler der Periode natürlich kleiner.

Ich halte sonach für erwiesen, dass die Periode von δ Librae nahe regelmässig veränderlich sei, und dass die Störung bei einer Dauer von nahe 9 Jahren etwa 11s betrage. Mit der letzten Hypothese ε berechnete ich, ausgehend von 1866, noch die folgenden Hauptepochen bis 1873, die zur Vergleichung mit andern Beobachtungen dienen können.

1866.	137t.4198500	m.	Par.	hel.	Zeit
1867.	137.8022762	„	„	„	„
1868.	138.1881563	„	„	„	„
1869.	137.5793902	„	„	„	„
1870.	137.9773594	„	„	„	„
1871.	138.3788611	„	„	„	„
1872.	138.7777409	„	„	„	„
1873.	138.1700581	„	„	„	„

Kephissia 1873, August 22.

J. F. Julius Schmidt.

Beobachtung des Faye'schen Cometen, angestellt auf der Sternwarte in Marseille.

J'ai l'honneur de vous adresser une observation de la Comète de *Faye*, que j'ai faite la nuit dernière:

Date	Heure de l'obs. (t. m. de l'obs.)	A.R de ☄	P. de ☄
1873 Sept. 3	16h 9m 3s.4	7h 0m 48s.37	74° 12′ 32″.18

Cette observation donné pour corrections du Jahrbuch (obs. — cal.)

en A.R. + 0s.48

en P. — 6″.4.

La comète est encore excessivement petite et faible.

La position moy. de l'étoile de comp. pour 1873.0 est:

*	Gr.	A.R.	P.	Autorité:
15. W. (n. c.) H. VII.	9e	7h 3m 4s.51	74° 11′ 18″.09	Cat. W_2

Marseille, le 4. Septembre 1873. *E. Stephan.*

Schreiben des Herrn Dr. H. Vogel an den Herausgeber.

Ich erlaube mir hiermit Ihnen einige Mittheilungen über das Spectrum des von *Borelly* am 20. August entdeckten Cometen, sowie über das des hellen von *Henry* am 23. August aufgefundenen Cometen zukommen zu lassen.

Den *Borelly*'schen Cometen konnte ich bisher wegen der sehr ungünstigen Witterung nur einmal, am 31. August 14h mittl. Zeit, beobachten. Der Comet stand nur eben über dem Horizont, und war daher zu spectroskopischen Beobachtungen wenig geeignet. Das Spectrum bestand aus drei lichten Bändern, im Gelb, Grün und Blau, das mittelste Band war am intensivsten. Die relativen Helligkeiten der Bänder — vom Roth nach dem Violett fortschreitend — sind durch die Zahlen 3, 7 und 2 dargestellt, der Streifen im Blau ist also der Schwächste. Alle Streifen waren vorzugsweise nach dem Violett verschwommen, die grösste Intensität war mehr nach dem Roth zu gelegen. Es schien mir, als ob die Streifen nach dem Roth nicht scharf begrenzt seien, doch konnte ich darüber leider nicht zur Gewissheit kommen, da es nur wenige Minuten klar blieb, aus diesem Grunde war es mir auch nicht möglich, Messungen über die Lage, welche die lichten Streifen im Spectrum einnahmen, auszuführen.

Den von *Henry* entdeckten Cometen habe ich am 3. September 14h bis 16h mittl. Zeit spectroskopisch beobachtet. Das Spectrum dieses Cometen bestand ebenfalls aus drei hellen Streifen, die sich jedoch von den früher von mir in Cometenspectren beobachteten dadurch unterschieden, dass sie (vorzüglich auffallend beim Mittelstreifen) nach dem Roth ganz scharf begrenzt erschienen. Bei dem Mittelstreifen nahm die Helligkeit allmälig von der scharfen Begrenzungslinie nach dem Violett ab, wogegen bei den am wenigsten brechbaren Streifen, die grösste Intensität etwas mehr nach der Mitte der Bande gelegen war, das Gleiche, doch in schwächerem Maasse, konnte auch bei der dritten Bande im Blau beobachtet werden.

Die relativen Intensitäten sind durch die Zahlen 1, 3, 1 gegeben, ich konnte keinen Unterschied der Intensität bei den beiden äussersten Banden erkennen.

Im Mittel aus mehreren Beobachtungen hat sich ergeben:

Wellenlänge Mill. Mm.	
559	Hellste Stelle des 1. Bandes.
{516	Anfang des 2. Bandes.
{500	Ende des 2. Bandes.
469	Hellste Stelle des 3. Bandes.

Der Comet selbst hatte einen Durchmesser von 5′ bis 6′, er war sehr hell und zeigte in der Mitte starke kernartige Verdichtung. Ein schmaler von der Sonne abgewandter Schweif, von etwa 0.8 Grad Länge wurde beobachtet.

September 6, 10h 25m bis 11h 30m mittl. Zeit konnte ich den Cometen wieder beobachten. Der helle Mondschein und der noch tiefe Stand des Cometen machten Durchmesserbestimmungen unmöglich, deutlich war ein etwa 8″ bis 10″ grosser Kern wahrzunehmen, der Schweif war nur eben angedeutet. Das Spectrum war dagegen sehr gut zu beobachten, die drei Streifen waren nach dem Roth durch Linien scharf begrenzt, im Spectrum des Kerns liessen sich noch einige Linien, besonders deutlich in dem hellsten Mittelstreifen, erkennen. Die in Anbetracht der Schwierigkeit der Beobachtungen sehr gut übereinstimmenden Messungen, lasse ich hier folgen:

Anfang Bd. 1	Anfang Bd. 2	Anfang Bd. 3
6r.92	9r.01	12r.05
95	07	15
90	12	05
92	05	05
6.94	09	12.03
	9.10	
Mittel: 6r.93	9r.07	12r.07

Diesen Ablesungen an der Mikrometerschraube entsprechen folgende Wellenlängen (s. Bothkamper Beobachtungen, Heft I, pg. 15):

561.5; 516.7; 472.6 Milliontel Millimeter.

Ich habe ausserdem durch zwei Messungen das Ende der allmälig nach dem Violett erblassenden Banden

zu bestimmen versucht und dafür die Wellenlängen resp. 541, 500 und 464 Mill. Mm. gefunden. Die relativen Intensiten der Banden wurden zu 5, 12 und 4 geschätzt.

Die Lage des hellsten Streifens habe ich noch durch directe Vergleichung mit dem Magnesiumspectrum bestimmen können. Zwischen zwei Spitzen von Magnesium, die in einiger Entfernung vom Spalt des Spectroskops im Innern des Fernrohrs angebracht waren, schlug der elektrische Funke über und es konnte so gleichzeitig mit dem Cometenspectrum das Funkenspectrum beobachtet werden. Der Anfang der mittelsten Bande des Cometenspectrums ist etwas brechbarer als b_2, man kann dafür die W. L. 517.0 Mill. Mm. annehmen. Ich gebe hier noch eine Vergleichung des Cometenspectrums mit dem Spectrum des Kohlenstoffs, aus welcher eine sehr bemerkenswerthe Uebereinstimmung der Spectra hervorgehen dürfte.

Spectrum des Cometen.		Spectrum des Kohlenstoffs. (Watts, Index of Spectra pg. 18))		Spectrum des Benzins. (Bothkamper Beob. Heft I, pg. 63)
W. L.		W. L.		W. L.
561.5	Anfang der 1. Bande.	562.2 558.2 553.4 549.5 546.3 544.0	Helle Linien, deren Zwischenräume durch zahlreiche feinere helle Linien ausgefüllt sind. Diese Linien stehen dichter nach dem rothen Ende des Spectrums hin.	563.2 Anfang der 1. Bande.
541 :	Ende der 1. Bande.	542.5		
516.9	Anfang der 2. Bande.	517.0	Wie oben.	516·4 Anfang der 2. Bande.
514 :	Helle Linie im Spectrum des Kerns.	513.9 510.0		
511 :				
500 :	Ende der 2. Bande.	508.2		
472.6	Anfang der 3. Bande.	473.4 471.0 468.9 467.5	Helle Linien.	474.2 Anfang der 3. Bande. 471.2 Hellste Stelle dieser Bande.
464 :	Ende der 3. Bande.	467.0		

Die Unsicherheit, besonders in der Bestimmung der schwächeren Bande 1 und 3 des Cometenspectrums, ist immer ziemlich gross, hoffentlich gelingt es mir noch genauere Beobachtungen zu erhalten. Ich habe noch zu bemerken, dass, da sich der Comet mit grosser Geschwindigkeit auf unsere Erde zu bewegt, die Streifen des Spectrums nach dem Violett verschoben erscheinen müssen, die Grösse dieser Verschiebung oder Aenderung der Wellenlänge beträgt jedoch noch nicht 0.1 Mill. Mm., kann also vorläufig ausser Acht gelassen werden.

Bothkamp-Sternwarte 1873, September 8.

H. Vogel.

Schreiben des Herrn Professors Dr. Galle an den Herausgeber.

Der in No. 1954 der Astr. Nachrichten enthaltenen Mittheilung über die Betheiligung der Cap-Sternwarte an den Beobachtungen der bevorstehenden Flora-Opposition kann ich in Folge eines in voriger Woche mir zugegangenen Briefes des Herrn *Ellery*, Directors der Sternwarte in Melbourne (Victoria) gegenwärtig noch die fernere Mittheilung folgen lassen, dass Herr *Ellery* mit dem dortigen grossen 40füssigen Spiegel-Teleskop gleichfalls an dem vorgeschlagenen Versuche theilzunehmen die Absicht hat. Die in dem Mikrometer dieses Instruments enthaltenen Lamellen beabsichtigt derselbe vorher durch Fäden zu ersetzen. Es bedarf keiner Erörterung, wie sehr das Urtheil über die Sicherheit eines zu erlangenden Parallaxen-Resultates gewinnen würde, wenn hiernach Beobachtungen an zwei südlichen Observatorien gelingen sollten und mit einer Anzahl nördlicher Beobachtungsreihen verbunden werden könnten.

Breslau, den 10. September 1873. *J. G. Galle.*

N.-S. Auch von Cordoba, der dritten der südlichen Sternwarten, an die ich wegen der diesjährigen Flora-

Beobachtungen mich gewandt hatte, erhielt ich heute Nachricht, und beeile mich mitzutheilen, dass Herr Dr. *Gould* wenigstens einen Theil (die Hälfte) der Abende des Oppositions-Monates, und zwar immer die geraden Tage der Monate, diesen Beobachtungen zu widmen die Güte haben will. Derselbe ist sehr angestrengt mit den Beobachtungen der südlichen Zonen beschäftigt und hat dieses Werk bereits sehr weit gefördert.

Breslau, den 17. September 1873. *J. G. Galle.*

Leipziger Meridianbeobachtungen des Henry'schen Cometen.

1873	M. Zt. Leipz.	Schb. α ⊬	Schb. δ ⊬	lg. f. p.	Bemerkungen.
Sept. 6	10h 20m 0s	9h 23m 10s.34	+ 49° 58′ 25″2	0.942	⊬ schwach, Beob. unsicher
„ 7	10 26 3	9 34 9.06	+ 48 18 9.4	0.944	⊬ ziemlich hell, rund granulirt
„ 9	10 40 49	9 56 50.68	+ 44 12 13.1	0.948	⊬ sehr hell, rund granulirt, Kern = • 7.8, Durchm. = 2′.
„ 10	10 48 28	10 8 27.86	+ 41 43 9.6	0.950	⊬ zieml. schwach (Wolken) Nur 3°.3 Höhe

Die Beobachtungen Sept. 7 und 9 halte ich für so gut, als sie bei so tiefem Stand in der U.C. überhaupt möglich sind. Vergrösserung 98. Helles Feld.

Leipzig 1873, September 11. *R. Engelmann.*

Ueber gewisse Fehlerquellen, welche die electrischen Operationen bei telegraphischen Längenbestimmungen beeinflussen können.

Von Herrn Dr. *Hugo Seeliger.*

I. Abschnitt.

1.

Die gewöhnliche Methode, welche gegenwärtig wohl stens bei Bestimmung der Längendifferenz zweier te mit Hülfe des elektrischen Telegraphen in Anndung kommt, besteht aus zwei Operationen: 1) aus Zeitbestimmung auf jeder der beiden Stationen, sei nun vermittelst Registriren des Zeitsterns, sei es telst Beobachtungen nach der Aug- und Ohrmethode, us der Vergleichung der so erlangten Uhrstände, Hülfe des electrischen Telegraphen, wobei wiederum veder Signale, welche sich auf beiden Stationen zuch registriren oder Coincidenzbeobachtungen nach Gehöre zum Ziele führen. Wir werden hier die hode der localen Registrirung der Zeitsterne verden mit sich registrirenden Signalen näher ins Auge n. Man sieht übrigens, dass die Methode, nach her die Signale dadurch ersetzt werden, dass jeder achtete Durchgang eines Sternes auf beiden Staen zugleich registrirt wird, nur eine Modification genannten Verfahrens ist und somit Alles, was in Folge über jenes Verfahren gesagt werden wird, für dieses gilt.

2.

Die Drahtleitung, durch welche die beiden Stationen verbunden werden, beruht auf folgendem Princip. Die Hauptleitung, in welcher sich abwechselnd die Linienbatterie der Station *A* (östlich) und der Station *B* (westlich) befindet, geht durch die Windungen der beiden auf den Stationen aufgestellten Relais.*) Schaltet nun eine der beiden Stationen z. B. *A* ihre Linienbatterie in die Hauptleitung ein und wird hier der Strom mittelst eines Tasters geschlossen, so werden die Electromagnete der beiden Relais zugleich magnetisch gemacht, ziehen ihre Anker an und schliessen hierdurch eine zweite Batterie, die Localbatterie, welche hierdurch in Thätigkeit gesetzt, den jedesmaligen Stromschluss mit Hülfe eines Registrirapparates markirt. Derselbe Vorgang tritt ein, wenn in *B* der Strom geschlossen und in *A* die Linienbatterie ausgeschaltet wird, so dass sich also stets die Signale, welche auf einer der beiden Stationen gegeben werden, auf beiden Stationen zugleich registriren.

3.

Sind nun auf beiden Stationen durch sorgfältige

*) Ist der Stern genügend stark, um eine Uebertragung durch das Relais entbehrlich zu machen, so bleibt auch für diesen Fall alles Folgende gültig, wenn man überall statt Relais und Receptivapparat Registrirapparat sagt.

Zeitbestimmungen die Uhrstände genau ermittelt, so giebt die Differenz der Ablesungen derselben Signale in A und in B die Längendifferenz. Der so erhaltene Werth ist aber noch mit Fehlern behaftet.

Da der electrische Strom eine endliche Fortpflanzungsgeschwindigkeit hat, so wird, falls auf der Station A der Strom geschlossen wird, derselbe erst nach Verlauf der s in B als geschlossener Strom erscheinen und als solcher wirken. Wir nennen diese Zeit s die Stromzeit und definiren dieselbe als die Zeit, welche der galvanische Strom braucht, um den Leitungsdraht zwischen A und B zu durchlaufen. Ausser dieser Verzögerung wird aber auch die Trägheit der Receptivapparate (Relais) eine augenblickliche Markirung des gegebenen Signales unmöglich machen Wir nehmen nun an, diese Verzögerung sei in Zeit ausgedrückt, gleich t für das Relais auf der Station A, für das Relais auf der Station B dagegen $= t'$. Da ferner die Grössen t und t', wenn an der Stellung der Correctionsschrauben des Relais nichts geändert wird, nur abhängig sind von der Intensität des in Anwendung gebrachten Stroms und mit dieser variabel sind, so müssen wir diese Verschiedenheit ebenfalls berücksichtigen. Zu diesem Zwecke sei:

t_α	die	Verzögerung	des	Relais	A,	wenn	die	Station	A	Signale	giebt
t_β	„	„	„	„	A	„	„	„	B	„	„
t_α'	„	„	„	„	B	„	„	„	A	„	„
t_β'	„	„	„	„	B	„	„	„	B	„	„

Ausserdem sei l die wahre Längendifferenz, L_α diejenige, wie sie die Ablesung beider Registrirstreifen giebt, wenn A Signale gegeben hat, L_β dieselbe Grösse für die in B gegebenen Signale, $\triangle T$ und $\triangle T'$ die Uhrstände auf den beiden Stationen dann wird:

$$\left.\begin{aligned} L_\alpha &= l + t_\alpha - t'_\alpha - s - (\triangle T - \triangle T') \\ L_\beta &= l + t_\beta - t'_\beta - s - (\triangle T - \triangle T') \end{aligned}\right\} \ldots\ldots (1)$$

Diese Formeln gelten allgemein und werden stets gebraucht werden können, sobald man die in Anwendung gebrachten Stromstärken durch Ablesung eines empfindlichen Galvanometers kennen gelernt und nachträglich die Grössen t, welche sich auf diese Stromstärken beziehen, bestimmt hat. Es ist jedoch nicht zu übersehen, dass die Uhrstände, welche durch Registriren der Zeitsterne ermittelt worden sind, auch um die Verzögerung der Receptivapparate von den mit $\triangle T$ und $\triangle T'$ bezeichneten verschieden sind. Bezeichnet nun

μ die Verzögerung des Relais A beim Localregistriren

ν „ „ „ „ B „ „

$\triangle T_\alpha$ und $\triangle T'_\beta$ diejenigen Uhrstände, wie sie sich in A und B durch Ablesen der Registrirstreifen ergeben, so ist:

$$\triangle T = \triangle T_\alpha + \mu$$
$$\triangle T' = \triangle T'_\beta + \nu$$

und daher:

$$\left.\begin{aligned} L_\alpha &= l + t_\alpha - t'_\alpha - s - (\triangle T_\alpha - \triangle T'_\beta) - (\mu - \nu) \\ L_\beta &= l + t_\beta - t'_\beta + s - (\triangle T_\alpha - \triangle T'_\beta) - (\mu - \nu) \end{aligned}\right\} \ldots (I)$$

Wie man also auch die Stromstärken wählen mag, immer werden sich aus den beiden Gleichungen (I) die beiden Unbekannten l und s bestimmen lassen. Für die letztere Grösse erhält man:

$$s + \frac{t_\beta - t_\alpha}{2} - \frac{t'_\beta - t'_\alpha}{2} = \frac{L_\beta - L_\alpha}{2} \ldots\ldots (2)$$

Diese Willkürlichkeit in der Wahl der in Anwendung zu bringenden Stromstärken werden wir nun zum Vortheile der Methode einschränken und folgende Annahmen machen:

1) Es werde durch Einschaltung eines Rheostaten in eine locale Verzweigung des Stromes, die Intensität des durch die Windungen des Relais gehenden Stromes so regulirt, dass man sowohl bei abgehendem als auch ankommendem Strom stets den Ausschlag von p Grad an dem eingeschalteten Galvanometer bemerkt.
2) Soll auch durch Einschaltung passender Widerstände beim Localregistriren der Ausschlag von p^0 erzielt werden.

Genügt man diesen Bedingungen, so wird offenbar da angenommen wird, dass die Correctionsschrauben des Relais und Registrirapparates, wenigstens innerhalb der Dauer zugehöriger Beobachtungen, nicht verstellt worden sind:

$$t_\alpha = t_\beta = \mu = t$$
$$t'_\alpha = t'_\beta = \nu = t'$$

und daher einfach:

$$L_\alpha = l + (\triangle T'_\beta - \triangle T_\alpha) - s$$
$$L_\beta = l + (\triangle T'_\beta - \triangle T_\alpha) + s$$

und daraus

$$\left.\begin{aligned} l &= \frac{L_\alpha + L_\beta}{2} + (\Delta T_\alpha - \Delta T_\beta') \\ s &= \frac{L_\beta - L_\alpha}{2} \end{aligned}\right\} \ldots (II)$$

Vorausgesetzt ist dabei, dass auch das Localregistriren mit der Linienbatterie geschieht und der jedesmalige Schluss des Stromes durch das Relais übertragen auf dem Registrirapparat markirt wird.

Strenge genommen ist nach dem Früheren nur die Constanz des Ausschlages des Galvanometers während eines Abends wesentliche Bedingung, da alle Beobachtungen eines Abends gewöhnlich nur durch einen Signalwechsel verbunden werden. Aus practischen Gründen wird man aber denselben Ausschlag der Bussole für die ganze Beobachtungsreihe beibehalten, da dann auch die Receptivapparate stets gut ansprechen werden und niemals einer Correction bedürfen werden.

4.

Trotz der Einfachheit, mit welcher sich die besprochenen Verhältnisse darstellen, wird man doch nicht überall, wo dieses Thema besprochen wird, ganz richtige Ansichten vertreten finden. Die Hauptursache davon ist nach meiner Meinung in der Definition der Stromzeit zu suchen, wie sie meistens gegeben wird und doch dem Wesen der Methode der telegraphischen Längenbestimmung (bei welcher die Zeitbestimmung durch Registriren erlangt wird) fremd ist. Ich werde diese Behauptung nachzuweisen suchen und hierauf einige Punkte, die damit zusammenhängen, zur Sprache bringen. Zuvor aber seien mir einige Worte über die Schrift von Dr. *Albrecht**), insofern sie unser Thema berührt, gestattet.

Dr. *Albrecht* definirt u. A. Seite 67 die Stromzeit als „das Zeitintervall zwischen dem Moment des Taster-schlusses auf der einen Station und der Hervorbringung mechanischer Wirkungen auf der andern Station“ und sagt darüber:

„Für den Fall, dass die telegraphischen Signale von der östlichen Station nach der westlichen gegeben sind, erhält man die Längendifferenz um die Stromzeit zu klein, während man die Längendifferenz um denselben Betrag zu gross erhält, wenn die Signale von der westlichen Station nach der östlichen hin gegeben werden.“ Es ist also hier die Meinung vertreten, dass in dem einen Falle die Verzögerung, welche in der angeführten Schrift als Stromzeit bezeichnet wird, mit positivem, in dem andern Falle mit negativem Vorzeichen eingeht. Dies ist aber nach den hier gemachten Auseinandersetzungen nicht richtig. Denn es wurde gezeigt, dass die fragliche Grösse aus zwei Theilen zusammengesetzt ist, nämlich aus der relativen Verzögerung der beiden Relais und der eigentlichen Stromzeit, wie wir sie definirt haben. Von diesen erscheint der Erste immer mit denselben Vorzeichen, während der Zweite bald mit positivem bald mit negativem Vorzeichen auftritt.

Auf den nächsten Seiten der angeführten Schrift wird dann über die Verzögerung der Relais gesprochen, dabei aber ausser Acht gelassen, dass die Zeitscala, welche durch Zeitbestimmungen erhalten wird, keine absolute, sondern ebenfalls durch die Trägheit der Receptivapparate entstellt ist.

Man kann nun zwar auch direct, ohne eine Uebertragung durch das Relais nöthig zu haben (welches Verfahren Dr. *Albrecht* gewiss nicht gemeint hat, indem in seiner Schrift stets nur von einem einzigen Receptivapparat, dem Relais, die Rede ist) die locale Registrirung bewerkstelligen. In diesem Falle bleiben allerdings die Verzögerungen der Relais im Resultat der Längendifferenz; hat man aber die Bedingung erfüllt, bei abgehendem und ankommendem Strom gleiche Ausschläge des Galvanometers zu erzielen, so wird auch hier durch Bildung der Differenz der beiden Resultate, wie sie die in *A* gegebenen Signale und die in *B* gegebenen liefern, nichts anderes als die Zeit s bestimmt:

Dr. *Albrecht* sagt hierüber (Seite 69):

„Bringt man die so erhaltenen Werthe für die Verzögerungen des Relais als Verbesserungen an die Beobachtungenzeiten der telegraphischen Signale an etc.“ — „so erhält man Werthe für die Uhrdifferenz, welche genau um den Betrag der Stromzeit zu gross oder zu klein sind“ etc.

Man sieht aber, dass dies Resultat nur dann richtig ist, wenn hier unter Stromzeit etwas anderes verstanden wird, als definirt worden ist.

Nebenbei bemerkt unterscheidet sich die Stromzeit, wie sie Dr. *Albrecht* definirt von der eigentlichen Stromzeit um den vollen Betrag der absoluten Verzögerung des Relais (wir nehmen an, dass beide Relais genau gleich leicht ansprechen). Denn wird auf der Station *A* der Strom geschlossen, so erfährt derselbe die Verzögerung s und ausserdem in *B* die Verzögerung des Relais, bevor die mechanische Wirkung eintritt. Die letztgenannte Grösse kann aber unter Umständen nicht unbedeutend anwachsen. Ich habe z. B. bei zwei Relais, die ganz gut ansprachen, diese Grösse zu $0^s.06$ und $0^s.08$ bestimmt. Die Stromzeit ist dagegen erst bei den meisten Längenbestimmungen in Deutschland nicht

*) Ueber die Bestimmung von Längendifferenzen mit Hülfe des electrischen Telegraphen. *Engelmann*. 1869.

grösser als 0s.02 gefunden worden. Man würde also nach Dr. *Albrecht* die Geschwindigkeit des electrischen Stromes unter Umständen um das vier- bis fünffache ihres Betrages falsch bestimmen und zwar so, dass ein negativer Werth für die von uns mit s bezeichneten Grösse herauskommen würde.

5.

Eine andere Definition, als sie Dr. *Albrecht* giebt findet sich in den Publicationen des geodätischen Instituts zu Berlin. So heisst es z. B. in der Längenbestimmung Bonn-Leiden pag. 41:

„Die Stromzeit, welche zwischen Sichtbarmachung der Signale in Bonn und Leiden liegt, findet sich indem man die Uhrdifferenzen aus den Bonner Signalen von denen aus Leidener Signalen abzieht und halbirt. Denn bezeichnet man die Uhrstände in Bonn und Leiden mit $\triangle T$ und $\triangle \tau$, die Längendifferenz mit l, die Stromzeit mit x, so ergeben die Signale aus Leiden die Uhrdifferenz:

$$l + \triangle T - \triangle \tau + x$$

und die aus Leiden hingegen

$$l + \triangle T' - \triangle \tau - x.“$$

Diese Formel ist aber nur in dem speciellen Falle genau, wenn die beiden Relais dieselbe Verzögerung besitzen; dann aber fällt die hier gegebene Definition der Stromzeit mit der in der vorliegenden Arbeit gegebenen zusammen und es wird dann factisch wiederum nur die Zeit s, also die Geschwindigkeit des electrischen Stromes bestimmt. Wir kommen auf diese Weise zu dem Resultat: Als einzig reelle Definition der Stromzeit ist diejenige anzusehen, nach welcher darunter die Zeit verstanden wird, welche der electrische Strom braucht, um die benutzte Drahtleitung zu durchfliessen. Hiermit ist auch die Uebereinstimmung der Werthe für die Stromzeiten, wie sie sich aus den einzelnen Längenbestimmungen ergeben haben, im Einklang. Nur die Längenbestimmung Bonn-Mannheim macht davon eine Ausnahme. Hier wurde eine negative Stromzeit von -0.01 Secunden gefunden. Dass der Widerspruch, der in dem negativen Werth der Stromzeit liegt, in der Publication der genannten Bestimmung einfach durch ein Nachschlagen des Relais in Mannheim erklärt worden ist, liegt wohl darin, dass die oben angeführte Formel auch auf den Fall von ungleichen Verzögerungen der beiden Relais angewandt worden ist.

Aus den in den vorhergehenden Artikeln enthaltenen Betrachtungen folgt jedoch der Schluss: die Stromzeit kann nur dann negativ werden, wenn die Vorschriften über die Constanzhaltung der Stromstärke nicht befolgt werden. Dieser Schluss drängt sich von selbst auf, da die Verzögerungen des Relais, welche allein den Betrag der Stromzeit verunstalten können, bei Befolgung der in Art. 3 angeführten Vorschriften herausfallen.

Wir haben uns also bei einem derartigen Vorkommnisse darüber zu entscheiden, ob wir dasselbe einer Ungenauigkeit in der Regulirung der Widerstände oder irgend einer andern Ursache zuschreiben wollen. In dem hier erwähnten Falle werden nun schon die Namen der beiden Beobachter dafür bürgen, dass das Erstere unthunlich sei, ausserdem aber eine Ansicht der gefundenen Werthe für die Stromzeit und die Ueberzeugung schaffen, dass hier eine constante Fehlerquelle mitgewirkt haben müsse. Die 15 Werthe, welche die Längenbestimmung Bonn-Mannheim für die Stromzeit geliefert hat, sind Folgende:

$-0^s.015$
-0.068
$+0.020$
-0.008
-0.008
-0.027
-0.003
-0.002
-0.041
-0.032
$+0.009$
$+0.016$
-0.004
$+0.002$
$+0.007.$

Abgesehen davon, dass hier das negative Vorzeichen in einer Weise praevalirt, dass es nicht gerathen scheint, dasselbe durch zufällige Fehler zu erklären, so finden auch ganz bedeutende Differenzen zwischen den einzelnen Werthen statt. Die beiden extremen Werthe $-0^s.068$ und $+0^s.020$ geben die Differenz $0^s.088$, welche wohl nicht allein durch ungenaue Regulirung der Widerstände erklärt werden kann.

Wir müssen uns deshalb nach einer constanten Fehlerquelle umsehen, die hier wahrscheinlicherweise mitgewirkt hat. Ich glaube nun eine solche gefunden zu haben und erlaube mir dieselbe in dem folgenden Artikel nachzuweisen.

6.

Der Strom, welcher in Anwendung kommt, geht durch die Windungen des Relais und macht dessen Eisenkerne zu sehr kräftigen Magneten, welche wieder in dem angezogenen Anker Magnetismus induciren. Die so entstehenden Magnete werden, falls die Tangenten-

bussole nicht hinlänglich weit vom Relais entfernt ist, Ablenkungen der Nadel erzeugen. Man könnte nun glauben, dass auch dann noch der Ausschlag der Nadel ein Maass der in Anwendung gekommenen Stromstärke ist; ich werde aber zeigen, dass dies nicht der Fall zu sein braucht und innerhalb gewisser Grenzen einer jeden Stellung der Nadel verschiedene Stromstärken angehören können.

Der Einfachheit wegen soll jeder Magnet aus zwei wirksamen Punkten, in denen der positive und der negative Magnetismus concentrirt sei, und die wir Pole nennen wollen, bestehend gedacht werden. Diese Annahme widerspricht zwar den Vorstellungen, welche man über die Natur der Vertheilung des freien Magnetismus in einem Stabe erlangt hat, für unsere Zwecke aber wird diese Annäherung genügen. Es sei dann eine magnetische Nadel (oder vielmehr zwei fest mit einander verbundene Molecüle, von denen das eine nur positiven, das andere gleich viel negativen Magnetismus enthält) gegeben, deren Dimensionen entsprechend den bei Tangentenbussolen angewandten Nadeln in der zweiten Potenz verschwindend klein seien im Verhältnisse der sonst vorkommenden Entfernungen und welche nur um eine Verticalaxe frei drehbar sei. Wir legen dann dem folgenden ein rechtwinkliges Coordinatensystem unter, dessen Y-Axe in den magnetischen Meridian fällt und dessen Z-Axe senkrecht auf der Horizontalebene steht. Sind dann x und y die Coordinaten des Nordpoles der Nadel, x, y_1 diejenigen des Südpoles in der Gleichgewichtslage, v das Potential aller magnetischen Massen in Bezug auf den Nordpol, v_1 dasselbe in Bezug auf den Südpol, so wird man für die Gleichgewichtslage haben:

$$\left(x\frac{dv}{dy} - y\frac{dv}{dx}\right) + \left(x_1\frac{dv_1}{dy_1} - y_1\frac{dv_1}{dx_1}\right) = 0$$

Wir wählen nun den Anfang des Coordinatensystems, so dass $x = -x_1$, und $y = -y_1$ wird. Bezeichnet ferner α den Ablenkungswinkel der Nadel, so wird man unter Anwendung der angegebenen Vereinfachungen finden:

$$tg\,\alpha = \frac{M\left(\frac{a}{\rho_n^3} - \frac{A}{\rho_s^3}\right) + M'\left(\frac{a'}{\rho_n'^3} - \frac{A'}{\rho_s'^3}\right) + \ldots + M^{(m)}\left(\frac{a^{(m)}}{\rho_n^{(m)3}} - \frac{A^{(m)}}{\rho_s^{(m)3}}\right)}{\mu + M\left(\frac{b}{\rho_n^3} - \frac{B}{\rho_s^3}\right) + \ldots \qquad + M^{(m)}\left(\frac{b^{(m)}}{\rho_n^{(m)3}} - \frac{B^{(m)}}{\rho_s^{(m)3}}\right)} \quad \ldots\ldots\text{(I)a}$$

Die hier vorkommenden Grössen haben folgende Bedeutung:

$+M^{(m)}$ der in dem Punkte, dessen Coordinaten $a^{(m)}$, $b^{(m)}$, $c^{(m)}$ sind, vorhandene freie positive Magnetismus

$-M^{(m)}$ „ „ „ „ „ „ „ $A^{(m)}$, $B^{(m)}$, $C^{(m)}$ „ „ „ negative „

μ die Intensität des Erdmagnetismus, natürlich in derselben Einheit ausgedrückt wie M.

Ferner: $\rho_n^{(m)} = \sqrt{a^{(m)2} + b^{(m)2} + c^{(m)2}}$

$\rho_s^{(m)} = \sqrt{A^{(m)2} + B^{(m)2} + C^{(m)2}}$

etzt man nun der Einfachheit wegen:

$$\frac{a^{(m)}}{\rho_n^{(m)3}} - \frac{A^{(m)}}{\rho_s^{(m)3}} = n^{(m)}$$

$$\frac{b^{(m)}}{\rho_s^{(m)3}} - \frac{B^{(m)}}{\rho_s^{(m)3}} = n^{(m)}$$

id bemerkt, dass in dem vorliegenden Falle die Magtismen M, M', M'' etc. Functionen der Intensität i des Anwendung gebrachten Stromes sind, also gesetzt erden kann:

$$M = \varphi(i)$$
$$M' = \psi(i)$$
$$M'' = \chi(i)$$
etc.,

so erhält man:

$$tg\,\alpha = \frac{m\varphi(i) + m'\psi(i) + m''\chi(i) + \ldots}{\mu + n\varphi(i) + n'\psi(i) + n''\chi(i) + \ldots} \quad \ldots\text{(I)}$$

Der letzte Ausdruck wird uns in jedem Falle lehren, in welcher Weise sich der Winkel α mit der Stromstärke ändern wird. Man sieht im vornherein, dass sich α im Allgemeinen stetig ändern wird, wenn i stetig variirt wird, da die Functionen φ, ψ etc. erfahrungsmässig stetige Functionen sind, zugleich aber bemerkt man, dass auch gewisse Maxima und Minima stattfinden werden.*)

*) Die Functionen φ, ψ etc. haben dieselbe Form und unterscheiden sich nur in den Parametern von einander, von denen sie abhängen. Nehmen wir nun an, diese Functionen könnten ausgedrückt werden durch einen endlichen Ausdruck von der Form:

$$A_0 + A_1 i + A_2 i^2 + \ldots + A_n i^n$$

so wird die Gleichung $d(tg\,\alpha) = 0$ erfüllt sein, wenn einer algebraischen Gleichung vom $(2n-1)^{\text{ten}}$ Grade genügt wird. Ein solche Gleichung

Man kann das letzte Resultat, welches namentlich für uns von Wichtigkeit ist, deutlicher übersehen, wenn man annimmt, es sei nur ein einziger Magnet und ein electrischer Kreisstrom, der durch ein in der χ-Axe gelegenes positiv-magnetisches Molecül ersetzt werden kann, vorhanden. In diesem Falle wird:

$$tg\ \alpha = \frac{A\,i + m\,\varphi(i)}{\mu + n\,\varphi\,(i)}$$

worin A eine Constante ist.

Besonders auffallend wird dann die Einwirkung eines Magneten sein, wenn m und A verschiedenes Vorzeichen besitzen und man annimmt, dass i und $\varphi\,(i)$ Grössen mit demselben Vorzeichen darstellen. Denn da bekanntlich das magnetische Moment eines Electromagneten langsamer zu und abnimmt, als die Stromstärke, so wird zuerst, weil bei geringen Entfernungen des Relais von der Bussole, die starken Relaismagnete eine bedeutende Einwirkung auf die Nadel ausüben werden als der Bussolenstrom selbst, die Einwirkung des Relais praevaliren, dann eine Stromstärke eintreten, wo der Ausschlag der Nadel ein Maximum oder Minimum wird, hierauf aber die Einwirkung des Stromes die maassgebende sein.

Im Allgemeinen werden nun die besprochenen Verhältnisse gerade bei der Einwirkung des Relais auf die Tangentenbussole möglich werden. Die beiden Eisenkerne des Relais, sowie der magnetisch gewordene Anker sind in einem verhältnissmässig kleinen Raum beisammen, so dass man die hier auftretenden Ablenkungen nach der letzten einfacheren Formel wird verfolgen können. Im Uebrigen werden aber die genannten Verhältnisse viel complicirter werden, als wir sie angenommen haben. Der im Anker des Relais inducirte Magnetismus wird nämlich eine ganz bedeutende Fernwirkung ausüben und da dieser Anker (wenigstens bei den für Längenbestimmungen sehr geeigneten Dosenrelais von *Siemens* und *Halske*) horizontal liegt, während die Eisenkerne des Relais senkrecht stehen, so sieht man die Möglichkeit ein, dass die Einwirkung des Ankers auf die Bussole bedeutender sein kann, als die der Eisenkerne. Die Function nun, nach welcher der im Anker inducirte Magnetismus von der Stromstärke abhängt, lässt sich aber nicht so einfach in Rechnung bringen, weshalb wir, um die Sache mit möglichst einfachen Hülfsmitteln deutlich zu machen, lieber durch Versuche diese verschiedenartigen Einflüsse kennen lernen wollen. Ich lasse deshalb einige Zahlenwerthe, wie ich sie an der Leitung, welche bei der Längenbestimmung Mannheim-Leipzig benutzt und auf passende Weise für die hier verfolgten Zwecke modificirt worden ist, erhalten habe, folgen. Dieselben machen keinen Anspruch auf die Exactheit physikalischer Versuche, sie sollen nur die gemachten Bemerkungen, sowie das weiter unten folgende illustriren.

7.

Das Relais und die Tangentenbussole befanden sich in der Leitung, von welcher ein Strom abgezweigt war, der durch einen grossen *Siemens*'schen Widerstand ging. Durch Regulirung des letzteren konnte demnach die Intensität des durch das Relais gehenden Stromes beliebig variirt werden. Die folgenden Widerstandsangaben beziehen sich demnach auf *Siemens*'sche Einheiten.

Um recht auffallende Einwirkungen zu haben, wurde die Bussole dem Relais so nahe gebracht, dass die Entfernung der Nadel vom Mittelpunkte des Ankers ca. 200mm betrug. Ferner lag der Anker ungefähr im magnetischen Meridiane und die Grade, welche man von der Nadel zum Ankermittelpunkte legen kann, in einer zur magnetischen Meridianebene senkrechten Ebene. Uberdies lag die Nadel um 40mm höher als der Relaisanker. Das angewandte Relais war ein Dosenrelais von *Siemens* und *Halske*.

Ich erhielt unter diesen Verhältnissen folgende Ablenkungen:

Widerstand	Ausschlag
0	0°
5	— 6.0
10	— 7.0
20	— 8.0
30	— 28.0
40	— 29.9
50	— 30.7
60	— 33.1
70	— 33.0
80	— 33.0
90	— 27.1
100	— 27.0
110	— 20.3
120	— 13.8
130	— 7.5
140	— 2.3
150	+ 1.0
175	+ 12 4
300	+ 43.7

Die Ablenkungen beziehen sich auf den Nordpol

hat aber immer wenigstens eine reelle Wurzel und es wird deshalb im Allgemeinen eine Stromstärke existiren, für welche α ein Maximum oder Minimum wird. Diese Schlussfolgerung gilt allerdings nur dann, wenn in (I) die höchste Potenz des Zählers auch im Nenner die höchste Potenz ist. In speciellen Fällen wird sich aber immer mit Hülfe der Formel (I) die Frage nach der Möglichkeit gewisser Maxima und Minima entscheiden lassen.

der Nadel und sind positiv oder negativ gezählt, je nachdem die Nadel westlich oder östlich vom magnetischen Meridiane stand. Die kleinen unregelmässigen Schwankungen, die sich in den Zahlenwerthen zeigen, sind theilweise dadurch zu erklären, dass der *Siemens*sche Widerstand deshalb nicht fein regulirt werden kann, weil man die Metallstifte, welche Widerstände ein- und ausschalten, nicht in absolutem Contact mit der leitenden Metallplatte bringen kann.

Die Stellung des Ankers war bei den in Anwendung gekommenen Relais an einer Scala ablesbar, deren Einheit $0^{mm}5$ war. Um den Einfluss der Stellung des Ankers auf die Ablenkung der Nadel kennen zu lernen, lasse ich folgende Zahlen folgen, welche sich auf den Widerstand 300 beziehen und bei derselben Stellung des Relais zur Bussole wie früher gewonnen sind.

Stellung des Ankers	Ausschlag
3.0	+ 52°0
4.0	+ 51.8
5.0	+ 50.0
6.0	+ 47.9
7.0	+ 38.5
8.0	+ 24.6
8.2	+ 14.2
8.5	+ 10.0
8.8	— 0.9

Die letzteren Veränderungen bei der Stellung 8.0 bis 8.8 zeigen, wie bedeutend der im Anker inducirte Magnetismus auf die Bussole einwirkt. Während der Anker nur um $0^{mm}4$ in seiner Stellung verschoben wird, ändert sich der Ausschlag um volle 45 Grad.

8.

Die in Art. 6 gemachten allgemeinen Bemerkungen, sowie die oben vorgebrachten Versuche, lassen nun wohl keinen Zweifel darüber bestehen, dass es, um jeder Unzukömmlichkeit aus dem Wege zu gehen, nothwendig ist, die Bussole recht weit von dem Relais aufzustellen. Im Allgemeinen werden nun so bedeutende Abweichungen, wie sie hier mit Absicht hergestellt worden sind, nicht vorkommen, im günstigsten Falle wird sich aber unter denselben Voraussetzungen der Einfluss des Relais dadurch manifestiren, dass die Nadel äusserst unempfindlich zu sein scheint und schon deshalb wird dann eine genaue Regulirung der Widerstände unmöglich werden.

Man wird nun schon aus dem Gesagten ersehen, wohin mein angekündigter Nachweis eines constanten Fehlers in den electrischen Operationen bei der Längenbestimmung Bonn - Mannheim zielt. Der Beobachter nimmt einen gewissen Ausschlag der Nadel als Normalausschlag an und muss nach Art. 3 suchen, denselben bei ankommendem und abgehendem Strom im Signalwechsel und ebenso beim Localregistriren zu erhalten. Zu diesem Zwecke schaltet er gewisse Widerstände ein. Den nächsten Abend wird er nun voraussichtlich von dem am vorhergehenden Abend angewandten Widerständen ausgehen und durch kleine Variationen derselben den Normalausschlag erzielen. Es kann nun nach dem Früheren der Fall eintreten, dass die Stromstärken bei abgehendem und ankommendem Strom, trotz der Gleichheit des Ausschlages der Nadel, nicht gleich waren, sondern dass zwischen beiden Ausschlägen ein Maximum oder Minimum der betrachteten Art stattgefunden hat. Der daraus entstehende Fehler wird sich dann durch alle oder wenigstens durch mehrere Abende hindurchziehen und aus den Formeln (1) und (2) des Art. 3 wird man ersehen, dass dann möglicherweise eine negative Stromzeit aus der Rechnung resultiren kann, dass aber in diesem Falle auch die Längendifferenz um denselben Betrag als die Stromzeit entstellt ist, fehlerhaft sein kann. Wir kommen deshalb zu dem Resultate, wenn wir annehmen, dass die richtige Stromzeit zwischen Bonn und Mannheim + $0^{s}.015$ war: die Längenbestimmung Bonn - Mannheim kann möglicherweise trotz des kleinen wahrscheinlichen Fehlers von $0^{s}.009$ sehr wohl ein um die Grösse $0^{s}.025$ fehlerhaftes Resultat geliefert haben. Die einzelnen Werthe der erhaltenen Stromzeiten, welche in Art. 5 mitgetheilt wurden, zeigen übrigens, dass der nachgewiesene Fehler nicht constant aufgetreten ist. Nur dadurch, dass man annimmt, es wurden an einigen Abenden wirklich gleiche Stromstärken angewandt, lassen sich die bedeutenden vorkommenden Differenzen erklären. Zugleich aber nimmt uns dieses Vorkommniss die Möglichkeit, das durch die oft genannte Bestimmung erhaltene Resultat direct um den Betrag, um welchen die Stromzeit wahrscheinlicher Weise falsch ist, zu corrigiren.

Es möge noch darauf hingewiesen werden, dass die hier als wahrscheinlich angenommenen Verhältnisse nicht als vollständig willkürlich erdachte anzusehen sind. An der Leipziger Leitung, mit welcher mehrere Längenbestimmungen ausgeführt worden sind, ist z. B. die Tangentenbussole wirklich nicht genug entfernt von dem Relais aufgestellt. Jedoch steht zufälligerweise die Bussole gegen das Relais so, dass die in Art. 6 mit A und m bezeichneten Grössen gleiches Vorzeichen hatten. Da nun bei den übrigen im geodätischen Institute zu Berlin ausgeführten Längenbestimmungen ähnliche Leitungen auch sonst gebraucht worden sind, so liegt es

wohl nahe anzunehmen, es sei die Anordnung so getroffen worden, dass genannte Grössen zufällig verschiedenes Vorzeichen hatten.

Ob nun in Bonn oder in Mannheim das Versehen begangen worden ist, lässt sich nicht mit Sicherheit entscheiden. Denn der Umstand, dass die unmittelbar vorher und voraussichtlich mit derselben Leitung in Mannheim ausgeführte Längenbestimmung Mannheim-Leipzig einen annehmbaren Werth für die Stromzeit geliefert hat, weist nicht mit Nothwendigkeit auf Bonn hin, da ja nicht nothwendig ist, dass jedes Mal grade die verschiedenen Stromstärken, welche zu demselben Ausschlag der Bussole gehören, bei abgehendem und ankommendem Strom genommen worden sind. Es ist dann noch der Fall möglich, dass zwar beim Signalwechsel die wirklich gleichen Stromstärken benutzt, beim Localregistriren aber die genannte Verwechselung eingetreten ist. In diesem Falle wird die Längenbestimmung eine richtige Stromzeit geben, dagegen aber die Längendifferenz selbst um den Betrag der dadurch entstehenden Verzögerung fehlerhaft sein.

II. Abschnitt.

1.

Von Wichtigkeit für die zu den Längenbestimmungen nothwendigen Zeitbestimmungen ist, sich über die möglichen Fehler des Registrirapparates klar zu werden. Diese werden zwar stets bis auf sehr kleine Grössen wegcorrigirt werden können und dann bei einer solch bedeutenden Anzahl von Passagen, welche an jedem Abende während der Längenbestimmung registrirt werden, im Mittel fortfallen; dagegen wollen wir daran festhalten, dass bei den nicht so zahlreichen Signalpunkten diese Correctionen angebracht werden. Es seien mir deshalb einige Worte darüber gestattet.

Wir haben dabei den sogenannten Streifenapparat, wie sie oft bei Längenbestimmungen angewandt werden, im Auge. Diese bestehen aus zwei nebeneinander stehenden Electromagneten, welche zwei Anker, sobald der Strom durch die die Magnete umkreisenden Windungen geht, geschlossen wird, anziehen. Diese Anker machen nun im letzteren Falle mittelst Stahlspitzen mechanische Eindrücke auf ein und denselben gleichmässig über eine Rolle laufenden Papierstreifen. Der Apparat wird durch ein Gewicht oder auch durch ein Federwerk getrieben und der Gang desselben durch passende Vorrichtungen, wie Windfang, Centrifugalpendel etc. regulirt. Durch die Windungen des einen Electromagneten wird nun ein Strom geleitet, welcher von einer Uhr bei jedem Secundenschlage auf einen Moment geschlossen wird, während der zweite Electromagnet durch den Registrirtaster auf ähnliche Weise in Thätigkeit gesetzt wird. Man wird auf diese Weise auf dem Streifen zwei Reihen neben einander stehender Punkte erhalten, von denen die einen eine feste Zeitscala, die andern direct die Zeitbestimmungen angeben.

Der Contact an der Uhr lässt sich so reguliren, dass das Intervall zwischen zwei aufeinander folgenden Secundenpunkten ziemlich genau einer Secunde entspricht. Hat die Uhr einen Quecksilbercontact, so wird diese Correction mit wenig Mühe verknüpft sein; bei dem von *Hansen* angegebenen Contacte aber nimmt die genaue Correction immerhin Zeit in Anspruch. Wir wollen jedenfalls annehmen, dass dieser Fehler recht klein gemacht worden ist. Der noch übrig bleibende Fehler wird sich dadurch manifestiren, dass die Intervalle am Papierstreifen abwechselnd zu gross und zu klein sind.

Bezeichnet u das Intervall von einer ungeraden Secunde bis zu einer geraden, (wir wählen die ungeraden Secundenpunkte als feste Anfangspunkte) und g das Intervall zwischen einer geraden Secunde bis zu der nächsten ungeraden, so werden wir das Verhältniss $\alpha = \frac{u}{g}$ durch Ablesen des Streifens bestimmen können. Es wird dazu eine ziemlich bedeutende Anzahl von Ablesungen erforderlich sein, da die Ungleichmässigkeit im Laufe des Streifens die Bestimmung der Grösse α sehr erschweren kann. Bezeichnet ferner s das Intervall, welches auf dem Papierstreifen einer Secunde entsprechen würde, so giebt die Ablesung des Streifens die Entfernung eines Signalpunktes von dem vorhergehenden Secundenpunkte an als eine Grösse, welche das Intervall, in welchem der Signalpunkt liegt, als Einheit zu Grunde liegt, während die richtige Angabe s als Einheit haben würde. Bezeichnet y' diese letztere Grösse, während die erstere durch z' bezeichnet wird, so erhält man folgende Correctionsformeln:

$$y' = z' \left(\frac{2}{\alpha+1} + \frac{\alpha-1}{\alpha+1}\right) \qquad (\mathrm{I})g$$

und

$$y' = z' \left(\frac{2}{\alpha+1}\right) \qquad (\mathrm{I})r$$

Von diesen beiden Formeln bezieht sich die erste auf das Intervall g, die zweite auf das Intervall u.

Ist α bekannt, so wird man mit Hülfe einer kleinen Tafel, die man für $z' = 0^s.01$, $0^s.02$ bis $0^s.09$ und für $z' = 0^s.0$, $0^s.2$

bis 0.9 construirt hat, sofort die zugehörigen Werthe für y' daraus entnehmen können.

2.

Hat man so eine verbesserte Zeitscala erhalten, so wird man durch Ablesen der Signale die richtige Uhrvergleichung erhalten, wenn der Streifen im Apparat sich wirklich der Zeit proportional verschiebt. Da es offenbar nur darauf ankommt, dass dies innerhalb des Secundenintervalles, in welchem der Signalpunkt liegt, stattfindet, so wird man wohl auch bei recht unvollkommen construirten Apparaten diese Bedingung als erfüllt ansehen können. Sollte dies aber nicht der Fall sein und lässt sich keine regelmässige Ungleichheit im Laufe des Streifens entdecken, so wird man die so entstehenden Fehler strenge als zufällige betrachten und aber annehmen können, dass dieselben aus einer grösseren Anzahl von Uhrvergleichungen herausfallen. Es ist aber hier ein Umstand zu erwähnen, der gesetzmässige constante Fehler hervorbringt.

Wir wollen annehmen, der Papierstreifen bewege sich, falls keine Punkte auf ihm markirt werden, wirklich der Zeit proportional. Derselbe wird dann, wenn der Registrirstift anschlägt, in seiner Bewegung momentan aufgehalten werden, um nach dem Abfallen des Stiftes von Neuem seine gesetzmässige Bewegung zu beginnen. Dies wird sich in regelmässigen Intervallen, nämlich bei jedem Secundenpunkte, welchen die Uhr hervorbringt, wiederholen, dann aber auch bei jedem Signalpunkte auftreten.

Diese Verzögerung, welche das Anschlagen des Stiftes im Laufe des Streifens hervorbringt, wird abhängig sein von der Stärke des die Windungen durchfliessenden Stromes, von der Stellung der Correctionsschrauben des angezogenen Ankers, sowie namentlich auch von der sonstigen physischen Beschaffenheit des anschlagenden Stiftes. Diese Verzögerung wird also für die beiden Stifte des Apparates verschieden, da dann falls wir annehmen, dass der Stromschluss stets eine gleich kurze Zeit dauert, eine jedem Anker eigenthümliche Grösse sein.

Bezeichnet nun s die lineare Strecke, welche am Streifen als einer Secunde entsprechend angesehen wird, $\frac{a}{s}$ die Ablesung des Signalpunktes, $\frac{\triangle s}{s}$ und $\frac{\triangle s'}{s}$ die Verzögerungen, welche der die Uhrschläge und der die Signalpunkte markirende Stift hervorbringt, so wird man die Ablesung um die Grösse

$$+\frac{\triangle s}{s}\left(1-\frac{a}{s}\right)-\frac{a}{s}\cdot\frac{\triangle s'}{s}$$

zu corrigiren haben.

Der Vorgang ist dabei so aufgefasst, dass der Papierstreifen während der Zeiten $\frac{\triangle s}{s}$ und $\frac{\triangle s'}{s}$ gar keine, unmittelbar vor und nach der Action der Stifte aber seine der Zeit proportionale Bewegung besitzt. Die Correction, die ohnehin klein ist, wird genügend genau durch die genannte Formel dargestellt. Wir können aber unsere Vorstellungsweise verallgemeinern und in einer Form darstellen, die der Wahrheit jedenfalls entsprechen wird.

Bezeichnet x die Zeit, so wird die Geschwindigkeit des Streifens einer Function $\psi(x)$ gleichkommen, wenn kein Stift gegen den Streifen schlägt; während aber der Stift die kurze Zeit $\triangle s$ hindurch in Action ist, möge die Geschwindigkeit des Streifens einer andern Function $\chi(x)$ gleich kommen. In dem Momente selbst, in welchem der Stift anfängt gegen den Streifen zu drücken, und in dem Momente, in welchem er wieder abfällt, wird man dann sachgemäss annehmen können, dass das arithmetische Mittel $\frac{\psi+\chi}{2}$ beider Geschwindigkeiten stattfinden wird. Bezeichnet also $\varphi(x)$ die Geschwindigkeit des Papierstreifens in dem einfachen Falle, wo nur die Secundenpunkte markirt werden, so wird diese Function die Eigenschaft haben:

$$\begin{aligned}
\varphi(x) &= \psi(x) \text{ für} && 0 \leqq x < \triangle s\\
&= \frac{\psi(x)+\chi(x)}{2} && x = \triangle s\\
&= \chi(x) && \triangle s < x < s+\triangle s\\
&= \frac{\chi(x)+\psi(x)}{2} && x = s+\triangle s\\
&= \psi(x) && s+\triangle s < x < s+\triangle s\\
&\text{etc.}
\end{aligned}$$

und diese Bedingungen müssen periodisch erfüllt sein für jedes nun folgende Intervall. Läuft so der Papierstreifen von der Zeitsecunde 0 bis ns, so wird $\varphi(x)$ innerhalb dieser Grenzen dargestellt sein durch die Formel:

$$\varphi(x) = \frac{2\,\psi(x)}{\pi}\int_0^\infty \frac{\cos x\,u\,.\,du}{u}\ \sin n\,(s+\triangle s)\,u$$

$$+\ \frac{4}{\pi}[\chi(x)-\psi(x)]\int_0^\infty \frac{\cos x\,u\,.\,du}{u}\ \sin\frac{s}{2}\,u^m \sum_1^n \cos\,[(m-\tfrac{1}{2})\,s+m\,\triangle s]\,u$$

Der Beweis dieser Formel folgt leicht aus der Theorie der *Fourier*'schen Integrale und kann dieselbe auch für den Fall, wo nun auch der zweite Stift des Registrirapparates in Thätigkeit gesetzt wird, ausgedehnt werden.

Die Grössen $\triangle s$ und $\triangle s'$, die vorhin erwähnt wurden, können nun durch Versuche auf folgende Weise bestimmt werden. Man lässt die Uhr zuerst einige Secundenpunkte markiren, richtet hierauf die Sache so ein, dass jeder zweiter Secundenpunkt ausbleibt. Die Längen der Doppelsecundenintervalle werden sich dann in beiden Fällen um die Grösse $\triangle s$ unterscheiden. Die Grösse $\triangle s'$ bestimmt man noch leichter, indem man zuerst wieder die Uhr allein ihre Secundenpunkte markiren lässt, hierauf mit dem Taster auch den zweiten Electromagneten in Thätigkeit setzt und die Doppelsecundenintervalle in beiden Fällen untersucht. Wie sehr die Grösse $\triangle s$ von der Beschaffenheit der Stifte abhängt, möge daraus ersehen werden, dass ich bei einem Registrirapparat von *Mayer & Wolf* bei kaum sichtbaren Punkten $\triangle s = 0^s.011$ bestimmte, während bei einem *Aussfeld*'schen Apparate mit sehr ausgebildeten Markirungen die genannte Grösse vollständig verschwindend war.

Im Allgemeinen wird nun die genannte Correction bei vielen Zeitbestimmungen insofern von keinem Gewichte sein, als dadurch der Uhrstand um die Grösse

$$\frac{\triangle s}{s} - \left(\frac{\triangle s + \triangle s'}{s}\right) \cdot \int_0^1 \alpha \, . \, d\alpha$$

falsch erhalten wird und dies bei Längenbestimmungen nur dann in Frage kommt, wenn man nicht annehmen kann, dass die zwischen den beiden Orten gewechselten Signale so zahlreich seien, um jenen mittleren Zustand als entsprechend angesehen werden zu können. Ueberdies ist der so erlangte Uhrstand nur um die Grösse

$$\tfrac{1}{2}\left(\frac{\triangle s}{s} - \frac{\triangle s'}{s}\right)$$

von dem wahren verschieden, eine Grösse die unbedenklich vernachlässigt werden kann.

Kopenhagener Meridianbeobachtung des Henry'schen Cometen.

August 31 $9^h\,44^m\,5^s$ m. Kop. Zt. App. $\alpha = 8^h\,24^m\,28^s.35$ App. $\delta = +56^0\,17'\,3''.8$ log f. p. $= 0.928$

F. Dreyer.

Elemente des Henry'schen Cometen.

Aus den Beobachtungen: Lund, August 29, und Hamburg, August 27 und 31, berechnete ich folgende Elemente des Cometen IV 1873 (entdeckt von *Henry*):

$T =$ October 1.8314 mittl. Berl. Zeit.

$\omega = 234^0\,28'\,58''$
$\Omega = 176\;\;53\;\;29$ } mittl. Aeq. 1873.0
$i = 121\;\;26\;\;55$

$\log q = 9.578420.$

Darstellung der mittleren Beobachtung:

R. — B.

$\triangle\lambda = +5''.5 \qquad \triangle\beta = -2''.1.$

Xanten 1873, September 17.

Leo de Ball, stud. astr.

Berichtigungen.

Astron. Nachr. No. 1954, Seite 153, Zeile 2 von oben, lies „zur Hand“ statt „aus Hanc“.
„ 153 „ 22 „ „ lies „der b Linie“ statt „der 6. Linie“.

Inhalt:

(Zu No. 1958): Ueber die Veränderlichkeit der Periode von δ Librae. Von Herrn Director *J. F. Julius Schmidt*. 209. — Beobachtung *Faye*'schen Cometen, angestellt auf der Sternwarte in Marseille. Von Herrn Director *E. Stephan*. 215. — Schreiben des H Dr. *H. Vogel* an den Herausgeber. 217. — Schreiben des Herrn Professors Dr. *Galle* an den Herausgeber. 219. — Leipziger Meri beobachtungen des Cometen V. 1873 (*Henry*). Von Dr. *R. Engelmann*. 221. — Ueber gewisse Fehlerquellen, welche die el sehen Operationen bei Telegraphischen Längenbestimmungen beeinflussen können. Von Herrn Dr. *Hugo Seeliger*. 221.
(Zu No. 1959): Kopenhagener Meridianbeobachtung des *Henry*'schen Cometen. Von Herrn *F. Dreyer*. 239. — Elemente des *Henry*'s Cometen. Von Herrn stud. astr. *Leo de Ball*. 239. — Berichtigungen. 239.

Kiel 1873. September 27.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 82. **No. 1960.** 16.

Entdeckung zweier neuer Planeten, Beobachtungen des Planeten (132) und des Tempel'schen Cometen vom 3. Juli (b. 1873).

On the 29th of July I found a planet of the twelfth magnitude and observed the following place:

Ann Arbor M. T.	app. α	app. δ
1873 July 29 14h 1m 0s	23h 8m 12s.35	−2° 23′ 11″.0

On account of cloudy weather and bright moonlight I did not have an opportunity to observe it again until the 16th inst. at which time I found what I supposed to be the planet of July 29th. This new planet is of the eleventh magnitude, and has been observed by me as follows:

Ann Arbor M. T.	app. α	app. δ
1873 Aug. 16 12h 38m 4s	23h 2m41s.50	−2°37′ 59″2
16 13 14 24	23 2 40.23	2 38 9.5
16 14 2 4	23 2 38.75	2 38 9.2
16 14 59 27	23 2 37.35	2 38 12.8
17 10 25 3	23 2 2.69	2 39 36.7
17 10 46 20	23 2 1.93	2 39 47.1
23 11 45 7	22 57 28.37	−2 52 51.3

By means of circular elements computed from these observations, which also represent the observations to this date, I find that this planet is different from that seen on the 29th of July. The latter I shall search for diligently if the weather permits.

I add here some observations of the planet discovered by me on June 13th, notice of the discovery having been sent to Europe by telegraph.

Ann Arbor M. T.	(132) α	(132) δ
1873 June 13 12h 43m 44s	17h 16m 59s.50	−21°52′ 17″4
13 13 37 44	17 16 57.04	21 51 52.9
14 10 17 9	17 15 56.10	21 42 40.7
15 11 47 20	17 14 41.68	21 31 29.6
18 11 51 51	17 11 16.97	20 59 58.1
July 2 13 5 0	16 57 50.4	18 44 50
5 13 22 17	16 55 38.43	−18 19 12.7

The following observation of the comet discovered by *Tempel* July 3 is the only one which I obtained:

Ann Arbor M. T.	$\mathcal{C}$ α	$\mathcal{C}$ δ
1873 July 5 15h 8m 54s	0h 14m 21s.09	−4° 43′ 39″.0

Ann Arbor 1873, August 30.

James C. Watson.

Elemente und Ephemeride des Brorsen'schen Cometen.

As in my wish to forward to you as soon as possible the result of my calculations on *Brorsen*'s Comet, I find, from a comparison with Dr. *Schulze*'s numbers, that I have made some vexatious errors of copying and have interchanged the perturbation of Node and Inclination, I make the occasion of sending an improved Ephemeris, the opportunity of publishing the elements as they should have appeared, except that the Mean Anomaly is corrected by the Marseilles observation of Septb. 1.

T 1873, Oct. 10.4701 G. M. T.

π 116° 5′ 59″3
Ω 101 15 51.0 } m. Eq. 1873, Oct. 19
i 29 23 16.4

$\log e$ 9.9078968
$\log \alpha$ 0.4921855
$\log \mu$ 2.8117283

Ephemeris of *Brorsen*'s Comet.

For 15h Greenwich mean Time.

1873	Rect.	δ	log △
Sept. 19	9h 3m31s	+4. 0.6	0.0109
20	9 10 19	4.18.8	
21	9 17 8	36.5	
22	9 23 57	53.7	
23	9 30 48	5.10.2	0.0204
24	9 37 39	26.1	
25	9 44 30	41.4	
26	9 51 20	55.9	
27	9 58 11	6. 9 .5	0.0326
28	10 5 1	22.3	
29	10 11 52	34.2	
30	10 18 42	45.1	
Oct. 1	10 25 32	55.1	0.0473
2	10h 32m21s	+7. 4.1	
3	10 39 9	12.1	
4	10 45 55	19.0	
5	10 52 40	24.7	0.0638
6	10 59 23	29.4	
7	11 6 4	32.8	
8	11 12 43	35.1	
9	11 19 20	36.3	0.0814
10	11 25 53	36.4	
11	11 32 23	34.9	
12	11 38 51	32.8	
13	11 45 16	7.30.3	0.0999

Mr. Bishop's Observatory,
Twickenham 1873, Sept. 15.

W. E. Plummer.

Observations of Comet e 1873 (Henry) made at the U. S. Naval Observatory Washington, with elements of its orbit.

(Communicated by Rear Admiral *B. F. Sands*, U. S. Navy, Superintendent.)

The following observations of this comet have been made here by Prof. *Hall*.

	Wash. m. T.	α	δ
1873 Aug. 25	15h30m40s	7h42m14s.70	+58°51′ 47″8
30	14 56 53	8 20 6.32	+56 37 42.7
Sept. 2	15 52 17	8 47 17.77	+54 18 59.1
4	15 48 0	9 7 8.38	+52 5 52.5

This comet is a bright telescopic object, and on Sept. 2 it showed a tail of 15′ or 20′ in length, in the direction opposite the sun.

Comet b 1873 (*Tempel*) was observed here on Sept. 2, when it was very faint.

The following elements of comet e have been computed by Mr. *Ormond Stone*, assistant observer, from the above observations of Aug. 25, 30 and Sept. 2.

T = 1873, Oct. 1.650 Wash. m. T.

$\pi - \Omega$ = 122° 55′ 8″
Ω = 177 17 6
i = 58 28 31
} App. Eq. Aug. 30.

$\log q$ = 9.55165.

Motion Retrograde.

For the middle place:

C — O,

$\triangle\alpha \cos\delta = -16''.7$ $\triangle\delta = +11''.0$

Equatorial Coordinates.

$x = r$ [9.99964] sin (v + 148° 30′ 5″)
$y = r$ [9.16552] sin (v + 254 20 53)
$z = r$ [9.99566] sin (v + 238 10 21)

1873, September 9.

Leipziger Meridianbeobachtungen.

1873	Mittl. Leipz. Zt.	Scheinb. AR.	Fäden	Scheinb. Decl.	Parall.	B. — R. △α	B. — R. △δ	Grösse	Bemerk.
				Galatea.					
Jan. 8	12h 7m43s	7h21m59s.28	14*r*	+15°52′ 51″8	+4″5	+20s.17	—47″2	11m0	Galatea?
				Niobe.					
Jan .8	12 50 13	8 4 36.36	14*r*	+35 12 21.0	+1.3	— 1.00	—18.8	9.5	

1873	Mittl. Leip. Zt.	Scheinb. AR.	Fäden	Scheinb. Decl.	Parall.	B.—R. $\Delta\alpha$	B.—R. $\Delta\delta$	Grösse.	Bemerk.
				Julia.					
März 23	11h40m 2s	11h45m59s.08	9	—19°40′ 5″5	+4″1	—2s.74	—67″9	10m2	
24	11 35 7	11 44 59.98	10	—19 36 46.7	+4.1	—2.65	—66.1	10.4	
April 2	10 51 14	11 36 28.38	10*	—18 59 29.8	+4.1	(—0.98)	(—17.2)	11.2	Julia? Unruhig.
				Harmonia.					
März 23	12 32 55	12 39 1.09	10	+ 3 45 56.9	+4.7	+2.56	—15.2	8.9	Sehr klar.
25	12 23 9	12 37 6.58	10	+ 3 58 43.2	+4.7	+2.57	—14.9	9.3	Dunstig.
31	11 53 47	12 31 18.69	10	+ 4 35 4.0	+4.7	+2.47	—14.9	9.0	
				Pomona.					
März 23	13 0 18	13 6 28.23	11	—11 45 11.9	+5.6	—0.59	+ 4.5	10.0	Sehr klar.
29	12 32 11	13 1 55.46	10	—11 5 13.9	+5.7	—0.62	+ 5.8	10.0	
April 1	12 18 0	12 59 32.05	11	—10 43 36.3	+5.7	—0.76	+ 4.8	9.6	Sehr unruhig.
				Egeria.					
April 15	12 28 14	14 4 59.20	11	— 5 23 3.9	+4.8	+2.82	—12.1	9.2	
21	11 58 3	13 58 23.14	10	— 5 28 38.7	+4.8	(—2.08)	(+ 0.7	9.1	Egeria? (*9 folgt 2s)
				Eurynome.					
April 15	12 11 37	13 48 49.70	9*	—11 1 45.7	+4.2	+4.30	—16.9	11.2	
				Clotho.					
April 21	12 58 25	14 58 54.52	12*	— 1 51 46.2	+3.1	+6.08	—13.4	11.3	
Mai 17	10 55 33	14 38 13.54	16*r	+ 0 8 29.4	+3.0	+5.78	—13.9	11.3	
				Parthenope					
April 21	13 9 32	15 10 4.18	11	— 9 48 28.8	+5.3	+2.76	—10.2	9.1	
Mai 5	12 2 7	14 57 39.84	10	— 8 48 34.1	+5.4	+2.95	—12.0	9.4	Cirri
17	11 3 54	14 46 35.48	12r	— 8 7 39.5	+5.3	+2.68	—12.3	9.1	
				Hebe.					
Mai 5	11 48 47	14 44 18.69	10	+ 7 27 53.6	+3.2	+3.79	—10.7	9.2	Cirri
				Bellona.					
Mai 29	10 35 18	15 5 13.98	11*	— 2 50 48.0	+3.7	—	—	10.6	
30	10 30 42	15 4 33.40	11*	— 2 50 26.7	+3.7	—	—	10.5	Unruhig.
				Iphigenia.					
Mai 29	11 6 26	15 56 26.92	11*	—23 54 10.3	+6.0	—0.50	+10.5	11.5	schwach u. unruh.
				Juno.					
Juli 3	11 21 12	18 9 14.49	11	— 4 53 54.5	+3.5	+2.11	+ 0.5	9.2	Sehr unruhig. Cirri
7	11 2 5	18 5 50.27	10	— 5 2 36.4	+3.5	+2.20	+ 0.7	9.2	Wolken.
8	10 57 19	18 5 0.25	8	— 5 5 6.0	+3.5	+2.12	+ 0.8	9.1	
				Melpomene.					
Juli 7	12 40 39	19 44 40.53	10	— 9 3 17.6	+6.8	—0.06	— 0.7	(8.8)	In Wolken.
21	11 32 8	19 31 10.69	10	—10 37 0.0	+7.1	—0.05	— 4.6	8.8	Sehr klar.
24	11 17 25	19 28 15.13	11	—11 1 17.1	+7.2	+0.12	— 4.3	8.8	
				Hesperia.					
Juli 13	12 0 30	19 28 4.80	10*	—10 15 22.75	+3.1	+0.14	+ 3.7	11.2	
21	11 22 51	19 21 52.33	10*	—10 35 2.5	+3.1	+0.16	— 1.0	11.2	Sehr klar.
24	11 8 49	19 19 36.94	11*	—10 43 17.4	+3.1	+0.14	+ 2.8	11.3	
				Polyhymnia					
Juli 13	12 23 59	19 51 37.15	11*	—24 44 9.2	+8.2	—8.67	—24.0	9.8	
22	11 40 50	19 43 49.93	11*	—25 1 47.1	+8.4	—8.84	—21.0	9.8	
31	10 57 58	19 36 20.42	10	—25 12 45.9	+8.4	—8.74	—12.2	9.6	

1873	Mittl. Leipz. Zt.	Scheinb. AR.	Fäden	Scheinb. Decl.	Parall.	B.—R. $\Delta\alpha$	B.—R. $\Delta\delta$	Grösse	Bemerk.
				Hestia.					
Juli 21	11h52m59s	19h52m 5s.35	11	—17° 9′ 3″9	+6.7	+0s.61	+9″0	9m6	Sehr klar.
25	11 33 33	19 48 21.87	10	—17 21 48.4	+6.7	+0.71	+6.5	9.5	
31	11 4 36	19 42 59.77	11	—17 41 17.6	+6.7	+0.88	+4.7	9.7	
				Vesta.					
Juli 22	11 54 31	19 57 33.85	10	—24 9 8.5	+7.2	+1.45	+1.6	6.5	

Die Beobachtungen sind sämmtlich mit dem Berliner Jahrbuch verglichen; nur Niobe mit der Ephemeride Astronomische Nachrichten No. 1917.

Meine Meridianbeobachtungen von (129) Antigone finden sich Astronomische Nachrichten No. 1939.

Leipzig 1873, September 23. *R. Engelmann.*

Sternbedeckungen durch den Mond, beobachtet auf der Marine-Sternwarte zu Nikolajew.

			Name des Sterns.	Grösse.	Nikol. mittl. Zeit.				
No. 1	1873	Juli 31	Weisse XIIIh 856	9	Eintr.	9h	21m	57s.0	
2		Aug. 9	τ^1 Aquarii	6	Austr.	12	21	36	(bis auf 1s genau)
3		—	τ^2 Aquarii	4	Eintr.	12	41	44.2	
4		—	—	—	Austr.	13	51	50.2	
5		Aug. 10	B. A. C. 8274	6	Austr.	15	56	40.2	
6		Aug. 11	15 Ceti	6½	Austr.	13	10	37.5	
7		Aug. 12	μ Piscium	5	Austr.	13	0	57.5	
8		Aug. 18	39 Geminorum	6½	Austr.	14	16	55.1	
9		—	40 Geminorum	6½	Austr.	14	22	43.6	

Für den scheinbaren Ort des Sterns No. 1 wurde aus dem *Weisse*'schen Cataloge für 1825.0 mit Hülfe der Pulkowaer Constanten erhalten: $\alpha' = 13^h\ 51^m\ 0^s.15$, $\delta' = -10°\ 18'\ 20''.6$; die scheinbaren Orte der übrigen Sterne sind aus dem Naut. Alm. genommen. — Mit den Mondörtern des N. A. und K = 0.27264 ergaben sich folgende Gleichungen:

1)	+ 1.8 = + 1 ΔL	— 2.15 $\Delta\alpha$	+ 0.01 $\Delta\delta$	— 0.72 $\Delta\pi$	— 0.72 ΔK
2)	+ 8.0 = + 1	— 0.60	— 2.55	+ 2.82	+ 0.96
3)	+ 10.8 = + 1	— 1.42	— 0.62	— 0.10	— 0.58
4)	+ 9.5 = + 1	— 1.21	— 1.11	+ 1.51	+ 0.61
5)	+ 25.2 = + 1	— 1.64	— 0.30	+ 1.14	+ 0.61
6)	+ 15.2 = + 1	— 1.43	— 0.81	+ 0.56	+ 0.59
7)	+ 10.3 = + 1	— 1.85	— 0.03	— 0.36	+ 0.67
8)	+ 17.5 = + 1	— 1.73	— 0.39	— 0.49	+ 0.66
9)	+ 16.8 = + 1	— 1.66	— 2.78	+ 1.61	+ 1.11.

ΔL ist die Correction der angenommenen Länge in Zeitsecunden.
$\Delta\alpha$ „ „ „ „ AR. des Mondes weniger die Corr. der AR. des Sterns in Bogensecunden = $\Delta\alpha - \Delta A$
$\Delta\delta$ „ „ „ „ Decl. „ „ „ Decl. „ „ = $\Delta\delta - \Delta D$
$\Delta\pi$ „ „ „ „ Mondparallaxe.
ΔK ist die Correction von K in Einheiten der vierten Decimale.

Nikolajew, den 8. September 1873. *J. Kortazzi.*

Ueber die Jacobi'sche Auflösung eines Systems von Normalgleichungen mit drei Unbekannten.

Bessel theilte in No. 404 der A. N. Formeln von *Jacobi* mit, welche die numerische Berechnung der Werthe dreier Unbekannte nebst deren Gewichte aus drei linearen Gleichungen mit vollendeter Symmetrie ermöglichen. Dadurch ist diese Auflösungsmethode beachtenswerth geworden, wenn sie auch von dem practischen Rechner nur dann den *Gauss*'schen Vorschriften vorgezogen werden dürfte, sobald die Gewichte aller drei Unbekannten gesucht werden.

Da sich aber für die genannten Formeln weder in dem *Bessel*'schen Aufsatze noch in dem *Klinkerfues*'schen Werke über Cometen- und Planetenbahnen, wo dieselben erwähnt werden, ein Beweis vorfindet, so wird vielleicht ein solcher von den Lesern der A. N. nicht ungünstig aufgenommen werden.

Bekanntlich gelingt in rein theoretischer Beziehung die Auflösung eines Systems beliebig vieler linearer Gleichungen mit Hülfe der Determinanten in vollendeter Symmetrie. Es ist deshalb von Interesse, diese allgemeine Methode mit den *Jacobi*'schen Formeln in Verbindung zu bringen. Dies soll nun im Folgenden geleistet werden.

Das aufzulösende System linearer Gleichungen sei folgendes:

$$\left.\begin{aligned} a_0^0\,x + a_0^1\,y + a_0^2\,z &= a_0^3 \\ a_1^0\,x + a_1^1\,y + a_1^2\,z &= a_1^3 \\ a_2^0\,x + a_2^1\,y + a_2^2\,z &= a_2^3 \end{aligned}\right\} \ldots\ldots(1)$$

Da dies Normalgleichungen sein sollen, so können wir allgemein

$$a_\varkappa^{\ \lambda} = a^\varkappa_{\ \lambda}$$

setzen.

Bezeichnet nun ferner D die Determinante $\pm a_0^0\,a_1^1\,a_2^2$ und wird zur Abkürzung gesetzt:

$$\alpha_\varkappa^\lambda = \frac{\partial D}{\partial a_\varkappa^\lambda}$$

ist bekanntlich:

$$x = \frac{a_0^3\,\alpha_0^0 + a_1^3\,\alpha_1^0 + a_2^3\,\alpha_2^0}{\Delta} \ldots\ldots(2)$$

Einem allgemeinen Determinantensatze zufolge ist aber:

$$D\,a_2^0 = \begin{bmatrix} \alpha_0^1 & \alpha_0^2 \\ \alpha_1^1 & \alpha_1^2 \end{bmatrix} = a_0^1\,\alpha_1^2 - \alpha_1^1\,\alpha_0^2$$

Setzt man hierin den aus der Gleichung:

$$a_0^2\,\alpha_0^1 + a_1^2\,\alpha_1^1 + a_2^2\,\alpha_2^1 = 0$$

für α_1^1 folgenden Werth ein, so erhält man:

$$a_2^0\,D = \alpha_0^1\,\alpha_1^2 + \frac{\alpha_0^2}{a_1^2}\,(a_2^2\,\alpha_2^1 + a_0^2\,\alpha_0^1)$$

oder

$$D = \frac{\alpha_0^1\,\alpha_0^2\,\alpha_1^2}{a_0^1\,a_0^2\,a_1^2}\left\{\frac{a_0^1\,a_2^2}{\alpha_0^1} + \frac{a_0^1\,a_1^2}{\alpha_0^2} + \frac{a_0^1\,a_0^2}{\alpha_1^2}\right\} \ldots(3)$$

Der Zähler des für x aufgestellten Ausdruckes (1) wird durch Substitution des aus der Gleichung:

$$a_0^2\,\alpha_0^0 + a_1^2\,\alpha_1^0 + a_2^2\,\alpha_2^0 = 0$$

für α_0^0 resultirenden Werthes gleich:

$$-\frac{a_0^3}{a_0^2}\,(a_1^2\,\alpha_1^0 + a_2^2\,\alpha_2^0) + a_1^3\,\alpha_1^0 + a_2^3\,\alpha_2^0$$

oder

$$= \alpha_1^0\,\alpha_2^0\left\{-\frac{a_0^3}{a_0^2}\left(\frac{a_0^2}{\alpha_1^2} + \frac{a_1^2}{\alpha_0^2} + \frac{a_2^2}{a_0^1}\right) + \left(\frac{a_0^3}{\alpha_1^2} + \frac{a_1^3}{\alpha_0^2} + \frac{a_2^3}{\alpha_0^1}\right)\right\}$$

Mit Hinzuziehung von (3) erhält man demgemäss, wenn man zur Abkürzung setzt:

$$-R = \frac{a_1^0\,a_2^2}{\alpha_0^1} + \frac{a_0^1\,a_1^2}{\alpha_0^2} + \frac{a_0^1\,a_0^2}{\alpha_1^2} \ldots\ldots\ldots(4)$$

für x den Werth:

$$x = \frac{a_0^2\,a_1^2}{\alpha_1^2}\left\{-\frac{a_0^3}{a_0^2} - \frac{a_0^1}{R}\left(\frac{a_0^3}{\alpha_1^2} + \frac{a_1^3}{\alpha_0^2} + \frac{a_2^3}{a_0^1}\right)\right\} \ldots(5)$$

Diese Formel ist bereits diejenige, welche durch die Einführung derjenigen Hülfsgrössen, welche *Jacobi* anwendet, unmittelbar dargestellt wird.

Wird nämlich gesetzt:

$$q = \pm\sqrt{\mp a_0^1\,a_0^2\,a_1^2}$$

$$\alpha = \frac{q}{a_1^2}; \qquad \beta = \frac{q}{a_0^2}; \qquad \gamma = \frac{q}{a_0^1}$$

$$A = a_0^0 \mp \alpha^2; \quad B = a_1^1 \mp \beta^2; \quad \gamma = a_2^2 \mp \gamma^2$$

$$\alpha^1 = \frac{\alpha}{A}; \qquad \beta^1 = \frac{\beta}{B}; \qquad \gamma^1 = \frac{\gamma}{C}$$

so wird:

$$-a_0^1 = a_0^1\,C; \quad -a_0^2 = a_0^2\,B; \quad -a_1^2 = a_1^2\,A$$

und nach Gleichung (4)

$$R = \left(\frac{a_2^2}{C} \pm \frac{\beta^2}{B} \pm \frac{\alpha^2}{A}\right)$$

oder da

$$a_2^2 = C \pm \gamma^2$$

kann man R auch so darstellen:

$$R = 1 \pm (\alpha\alpha^1 + \beta\beta^1 + \gamma\gamma^1)$$

In Folge dessen wird:

$$x = \frac{a_0^3}{A} \mp \frac{\sqrt{\pm a_0^1\, a_0^2\, a_1^2}}{a_1^2\, A\, R}\left(a_0^3 \frac{\alpha}{A} + a_1^3 \frac{\beta}{B} + a_2^3 \frac{\gamma}{C}\right)$$

Setzt man also mit *Jacobi*

$$a = \frac{a_0^3}{R};\ b = \frac{a_1^3}{R};\ c = \frac{a_2^3}{R};\ \rho = \alpha^1 a + \beta^1 b + \gamma^1 c$$

so erhält man schliesslich:

$$x = \frac{a_0^3}{A} \mp \alpha^1 \rho \ldots\ldots\ldots (6)$$

Bei allen genannten Formeln gilt durchweg das obere Zeichen wenn $a_0^1\, a_0^2\, a_1^2$ positiv, das untere wenn dieses Product negativ ist. Es ist übrigens evident, dass dieses doppelte Vorzeichen nur zur Bequemlichkeit des Rechners gebraucht worden ist, da auch in dem Falle, wo q imaginär wird, die in (6) vorkommenden Grössen A und $\alpha^1 \rho$ stets reell bleiben.

Stellen wir die der Formel (2) analoge Gleichung für y auf, nämlich:

$$\triangle y = a_0^3\, a_0^1 + a_1^3\, a_1^1 + a_2^3\, a_2^1$$

so sieht man, dass man diese Gleichung aus (2) erhält, wenn man durchweg bei allen vorkommenden Grössen die Indices ^{0} und ^{1} mit einander vertauscht. Man wird also folgerecht in (6) A durch B etc. und ebenso a_0^3 durch a_1^3 zu ersetzen haben, um y zu bestimmen. Es wird also sein:

$$y = \frac{a_1^3}{B} \mp \beta^1 \rho$$

und in ähnlicher Weise

$$z = \frac{a_2^3}{C} \mp \gamma^1 \rho$$

Nachdem wir so die Werthe der drei Grössen x, y und z bestimmt haben, erübrigt noch die Ableitung der Gewichte. Zu diesem Zwecke bemerken wir, dass die Coefficienten in den Normalgleichungen (1) so gebildet sind, dass nach der *Gauss*'schen Bezeichnung die Relationen stattfinden;

$$a_0^0 = [a\,a]$$
$$a_1^0 = [a\,b] \quad a_1^1 = [b\,b]$$
$$a_2^0 = [a\,c] \quad a_1^2 = [b\,c] \quad a_2^2 = [c\,c]$$
$$a_0^3 = [a\,n] \quad a_1^3 = [b\,n] \quad a_2^3 = [c\,n]$$

Wir haben nun x als lineare Function der Beobachtungsdaten

$$n\ n'\ n''\ \ldots \text{ etc.}$$

darzustellen, was durch die Gleichung (6) unmittelbar geschieht, indem hiernach ist:

$$x = \Sigma n \left\{ a\left(\frac{R \mp \alpha\alpha^1}{AR}\right) \mp b\frac{\alpha\beta^1}{AR} \mp c\frac{\alpha\gamma^1}{AR}\right\}$$

wobei das Summenzeichen anzeigt, dass soviele Gleichungen addirt werden müssen, als verschiedene n vorhanden sind. Das Quadrat des wahrscheinlichen Fehlers R von x ist dann, wenn r den wahrscheinlichen Fehler eines n bezeichnet:

$$R^2 = r^2\left\{[a\,a]\left(\frac{R \mp \alpha\alpha^1}{AR}\right)^2 + [b\,b]\left(\frac{\alpha\beta^1}{AR}\right)^2 + [c\,c]\left(\frac{\alpha\gamma^1}{AR}\right)^2 \mp 2\left([ab]\,\alpha\beta^1 + [ac]\,\alpha\gamma^1\right)\frac{(R \mp \alpha\alpha^1)}{A^2R^2} + 2[bc]\frac{\alpha^2\beta^1\gamma^1}{A^2R^2}\right\}$$

oder was dasselbe ist:

$$R^2 = \frac{r^2}{A^2R^2}\left\{(R \mp \alpha\alpha^1)^2(A \pm \alpha^2) + \alpha^2(\pm\beta^2\beta^{12} \pm \gamma^2\gamma^{12} + \beta\beta^1 + \gamma\gamma^1) \mp 2\alpha^2[(R \mp \alpha\alpha^1)(R \mp \alpha\alpha^1 - 1) \mp \beta\beta^1\gamma\gamma^1]\right\}$$

und wenn man sich an die Gleichung

$$R = 1 \pm (\alpha\alpha^1 + \beta\beta^1 + \gamma\gamma^1)$$

erinnert, erhält man ohne Mühe

$$R^2 = r^2 \cdot \frac{R \mp \alpha\alpha^1}{AR}$$

Setzt man $r = 1$, so erhält man demnach als Ausdruck für das Gewicht von x

$$X = \frac{AR}{R \mp \alpha\alpha^1}$$

und analog für die Gewichte von y und z

$$Y = \frac{BR}{R \mp \beta\beta^1}$$

$$Z = \frac{CR}{R \mp \gamma\gamma^1}.$$

Leipzig, den 16. September 1873.

Hugo Seeliger.

Entdeckung eines neuen Planeten.

Hierdurch zeige ich Ihnen ergebenst an, dass ich am 27. September gegen 8¾ Uhr Abends einen Planeten (10.11) entdeckte und bald darauf so beobachtete:

	M. Zt. Bilk-D.	R. A.	Decl.	
1873 September 27	$9^h\,38^m\,37^s.3$	$0^h\,8^m\,22^s.74$	$+7^\circ\,53'\,42''.1$	10 Vergl.
	tägliche Bewegung $-62^s.6$		$-0'.9$	

Vergleichstern nach einer Berliner Bestimmung in Astronomische Nachrichten, 56 Bd., pag. 111.

	Scheinb. Ort September 27		Mittl. Ort 1873.0		Autorität
a (8.9)	$0^\circ\,52'\,27''.9$	$+7^\circ\,52'\,39''.2$	$0^\circ\,51'\,47''.5$	$+7^\circ\,52'\,21''.1$	Förster

Bilk-Düsseldorf 1873, September 29. *R. Luther.*

Beobachtungen von Planeten, angestellt am grossen Meridiankreise der Berliner Sternwarte.

Mittl. Zt. Berlin.	Scheinb. A.R.	Scheinb. Decl.	Parallaxe	R. — B. $\Delta\alpha$	R. — B. $\Delta\delta$
Vesta.					
1873 Juli 21 $11^h\,39^m\,35^s$	$19^h\,58^m\,32^s.92$	$-24^\circ\,2'\,17''.1$	$+7''.2$	$-1^s.31$	$-2''.4$
Polyhymnia.					
1873 Juli 22 11 23 40	19 43 49.74	$-25\ 1\ 49.2$	$+8.4$	$+9.18$	$+23.4$
„ 23 11 19 54	19 43 57.59	$-25\ 3\ 24.9$	$+8.4$	$+9.15$	$+23.0$
Elpis.					
1873 Juli 23 12 20 24	20 53 37.23	$-7\ 42\ 47.3$	$+4.9$	-0.08	-1.1
Aug. 16 10 27 24	20 34 37.78	$-10\ 10\ 20.7$	$+5.1$	-0.10	-2.3
Ausonia.					
1873 Juli 22 12 50 20	21 12 36.05	$-21\ 56\ 25.7$	$+7.4$	-0.46	$+19.5$
„ 23 12 45 28	21 11 38.39	$-21\ 57\ 54.7$	$+7.5$	-0.49	$+22.6$
„ 31 12 5 58	21 3 30.11	$-22\ 8\ 34.3$	$+7.5$	-0.60	$+22.6$
Aug. 8 11 25 58	20 55 7.96	$-22\ 12\ 13.8$	$+7.4$	-0.48	$+22.5$
„ 12 11 6 4	20 51 6.69	$-22\ 12\ 1.1$	$+7.4$	-0.64	$+19.8$
„ 14 10 56 8	20 49 10.66	$-22\ 11\ 17.0$	$+7.3$	-0.54	$+21.0$
„ 15 10 51 12	20 48 14.20	$-22\ 10\ 44.0$	$+7.3$	-0.56	$+20.9$
„ 16 10 46 17	20 47 18.94	$-22\ 10\ 2.9$	$+7.3$	-0.69	$+19.8$
Melpomene.					
1873 Juli 23 11 4 4	19 29 13.21	$-10\ 53\ 2.3$	$+7.2$	$+0.17$	$+4.8$
„ 31 10 25 12	19 21 47.45	$-12\ 1\ 52.3$	$+7.3$	$+0.13$	$+5.2$
Hestia.					
1873 Juli 23 11 22 47	19 50 13.48	$-17\ 15\ 26.3$	$+6.7$	-0.80	-2.7
Pallas.					
1873 Aug. 12 11 24 28	21 30 39.25	$+10\ 54\ 2.5$	$+2.4$	$+0.51$	-1.4
„ 14 11 15 10	21 29 7.10	$+10\ 35\ 33.3$	$+2.4$	$+0.48$	$+1.0$
Astraea.					
1873 Aug. 14 12 19 22	22 27 2.28	$-11\ 2\ 22.2$	$+3.9$	$+6.71$	$+29.1$
„ 15 12 14 41	22 26 14.99	$-11\ 8\ 28.4$	$+3.9$	$+6.72$	$+26.6$
„ 25 11 27 24	22 18 0.22	$-12\ 10\ 55.4$	$+4.0$	$+7.00$	$+23.7$
Sept. 1 11 37 32	22 12 8.65	$-12\ 53\ 41.3$	$+4.0$	$+7.07$	$+26.2$
Iris.					
1873 Aug. 15 12 52 15	22 30 3.95	$+1\ 8\ 52.3$	$+6.2$	-2.20	-13.9
Sept. 9 10 51 35	22 7 37.40	$-0\ 20\ 46.3$	$+6.7$	-2.30	-15.7
„ 10 10 46 49	22 6 47.20	$-0\ 26\ 0.8$	$+6.7$	-2.28	-14.9

Mittl. Zt. Berlin	Scheinb. A.R.	Scheinb. Decl.	Parallaxe	R.—B. $\Delta\alpha$	R.—B. $\Delta\delta$
Hygiea.					
1873 Sept. 9 11h20m21s	22h36m28s.92	— 3°49′ 50″3	+ 3″4	+ 3s.60	+ 23″1
„ 11 11 11 5	22 35 3.65	— 3 57 57.7	+ 3.4	+ 3.57	+ 23.4
Ceres.					
1873 Sept. 18 12 40 5	0 32 44.27	—13 41 1.3	+ 4.1	— 5.06	— 39.8
„ 21 12 26 40	0 30 17.97	—13 56 35.7	+ 4.1	— 5.10	— 40.6
Eunomia.					
1873 Sept. 18 10 37 19	22 28 48.73	+ 8 57 13.4	+ 4.8	— 8.37	— 77.8
„ 24 10 9 11	22 24 14.74	+ 8 37 33.7	+ 4.8	— 8.11	— 78.7
Undina.					
1873 Sept 25 10 45 31	23 4 38.05	—20 27 8.2	+ 4.4	— 0.88	+ 4.9
„ 26 10 40 59	23 4 1.76	—20 29 40.8	+ 4.4	— 0.96	+ 2.1
„ 27 10 36 27	23 3 26.24	—20 32 5.6	+ 4.3	— 0.95	+ 3.5

Mit Ausnahme des Planeten Undina, für welchen sich die Oppositions-Ephemeride in den „Astronomischen Nachrichten, Bd. 82, No. 1949“ findet, sind sämmtliche Beobachtungen mit den Ephemeriden im Berliner Jahrbuch für 1875 verglichen worden.

V. Knorre.

Berichtigungen zu No. 1958 und 1959 der Astron. Nachr.

1) Auf Seite 222 in der Anmerkung muss statt „ist der Stern genügend stark etc.“ stehen „ist der Strom genügend stark etc.“

2) Auf Seite 236 muss die Formel $y' = z'\left(\frac{2}{\alpha+1}\right)$. . . (I)$\nu$ verbessert werden in $y' = z'\left(\frac{2.\alpha}{\alpha+1}\right)$. . . (I)$u$

3) Seite 238 in der letzten Zeile unter dem Integralzeichen statt:

$$\sin\frac{s}{2}.u^m \sum_1^n \cos\left[\ \right]n, \qquad \sin\frac{s}{2}u \sum_1^n{}^m \cos\left[\ \right]u,$$

gelesen werden, da das vor oder hinter dem Summenzeichen stehende m nur bedeutet, das in Beziehung auf m summirt werden soll.

Leipzig, den 1. October 1873. *H. Seeliger.*

Inhalt:

(Zu No. 1960): Entdeckung zweier neuer Planeten, Beobachtungen des Planeten (132) und des *Tempel*'schen Cometen vom 3. Juli (b 1873). Von Dr. *James C. Watson*. 241. — Elemente und Ephemeride des *Brorsen*'schen Cometen. Von Dr. *W. E. Plummer*. 241. — Observations of Comet c 1873 (*Henry*) made at the U. S. Naval Observatory Washington. 243. — Leipziger Meridianbeobachtungen. Von Dr. *R. Engelmann*. 243. — Sternbedeckungen durch den Mond, beobachtet auf der Marine-Sternwarte zu Nikolajew. Von Dr. *J. Kortazzi*. 247. — Ueber die *Jacobi*'sche Auflösung eines Systems von Normalgleichungen mit drei Unbekannten. Von Dr. *Hugo Seeliger*. 249. — Entdeckung eines neuen Planeten. Von Dr. *R. Luther*. 251. — Beobachtungen von Planeten, angestellt am grossen Meridiankreise der Berliner Sternwarte. Von Prof. *V. Knorre*. 253 — Berichtigungen zu No. 1958 und 1959 der Astron. Nachr. 255.

Kiel 1873. October 8.

Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

BODL:LIBR. PERIODICALS

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 82. **No. 1961.** 17.

Todes-Anzeige.

(Schreiben des Herrn *Ph. Parlatore,* Directors des physicalischen Museums in Florenz, an den Herausgeber.)

Le soussigné se fait un devoir de vous annoncer la perte douloureuse que notre Musée vient de faire de son Astronome, l'illustre professeur *J. B. Donati*, décédé depuis deux jours de son rétour de Vienne après une courte maladie le 20 courant à une demi-heure du matin dans sa maison de campagne près du nouvel Observatoire dont il avait été le fondateur.

Florence, le 25. Septembre 1873.

Le Directeur *Ph. Parlatore.*

Schreiben des Herrn Dr. Th. Albrecht an den Herausgeber.

In No. 1959 der Astronomischen Nachrichten sind in einem Aufsatze über die electrischen Operationen bei telegraphischen Längenbestimmungen einige Sätze aus meiner Schrift über telegraphische Längenbestimmungen citirt und Bemerkungen hinzugefügt, die ich nur zum kleinen Theile als zutreffend erachten kann und welche mir daher zu einer kurzen Erwiderung Veranlassung geben.

Da ich an den betreffenden Stellen meiner Schrift lediglich die Methode des strengen Ausgleichs der Stromstärken anempfehle (ein Verfahren, welches meines Wissens bei früheren Längenbestimmungen nicht in Anwendung gekommen ist), resp. die Mittel zur Bestimmung der Reduction auf diesen Fall angebe, und bei einem solchen Ausgleiche der Stromstärken selbstverständlich die Verzögerungen der Relais vollständig aus dem Resultat der Längenbestimmung eliminirt werden, so erschien es mir bei der Zweifellosigkeit der Elimination dieser Grössen überflüssig, dieselbe überhaupt in Erwähnung zu bringen. Wenn ich ferner auf pag. 68 und 69 meiner im Jahre 1869 erschienenen Schrift von Ermittelung der Verzögerungen der Relais spreche, so ist aus dem auf pag. 68 Gesagten zu ersehen, dass ich nur die relativen Verzögerungen der Relais für abweichende Stromstärken, resp. Aenderungen in der Stellung der Relais meine, wie ich denn auch auf pag. 68 in erster Linie von relativen Werthen der Verzögerungen, pag. 69, Z. 11 v. u. aber nur von relativen Verzögerungen spreche. Ich bin daher weit entfernt davon gewesen, wie sich Herr Dr. *Seeliger* ausdrückt: „ausser Acht zu lassen, dass die Zeitscala, welche durch Zeitbestimmungen erhalten wird, keine absolute, sondern ebenfalls durch die Trägheit der Receptivapparate entstellt ist." Andererseits ist in der That die Definition desjenigen Zeitintervalles, welches in meiner Schrift unter Stromzeit verstanden worden ist, soweit dieselbe bei der Ableitung der Uhrdifferenzen und der Längendifferenz in Frage kommt, richtiger dahin zu praecisiren, dass dieselbe die Zeitdauer der Fortpflanzung des electrischen Stromes ist.

Was ferner Herr Dr. *Seeliger* über die Längenbestimmungen des geodätischen Instituts aus dem Jahre 1871 sagt, so ist es nicht meine Aufgabe, hierüber zu discutiren; insofern ich indess einer der Beobachter dieser Längenbestimmungen gewesen bin, sehe ich mich zu einigen Bemerkungen genöthigt.

Wenn Herr Dr. *Seeliger* auf pag. 234 von einem „voraussichtlichen" Verfahren spricht, so muss ich bemerken, dass seine Voraussicht nicht eingetroffen ist, im Gegentheil täglich auf beiden Stationen die Nadelausschläge bei Einschaltung von etwa 5 bis 5000 *Siemens*'schen Widerstandseinheiten ermittelt worden sind. Durch diese Bemerkung erledigt sich zugleich die Ansicht des Verfassers jenes Artikels, es hätte den beiden Beobachtern der Längenbestimmung entgehen können, wenn an irgend einer Stelle einer Vermehrung der Stromstärke ein Rückgang der Nadel entsprochen hätte. Wie wenig diese Ansicht gerechtfertigt ist, geht aus den Beobachtungsreihen der Nadelausschläge bei Einschaltung verschiedener Widerstände in die Zweigleitung

hervor, von denen ich als Beispiel eine beliebig aus den Beobachtungsbüchern herausgreife: 9000 W. E.: 26°.7, 5000 W. E.: 26°.3, 1000 W. E.: 22°.8, 500 W. E.: 20°.0, 220 W. E.: 15°.4, 200 W. E.: 14°.7, 180 W. E.: 14°.0, 100 W. E.: 10°.5. Da ferner gleiche Versuchsreihen mit eben solcher Regelmässigkeit des Ausschlages auch für den Fall des Localregistrirens vorliegen, ist auch der Eintritt des pag. 236, Zeile 3—7 v. o., erwähnten Falles bei den genannten Längenbestimmungen ausser dem Bereiche der Möglichkeit gewesen. Aber auch aus einem anderen viel einfacheren Grunde ist bei diesen Längenbestimmungen der Eintritt des Falles, dass beim Geben oder Empfangen der Signale und beim Localregistriren Ströme von verschiedener Intensität durch das Relais gegangen seien, undenkbar, insofern bei irgend erheblicher Veränderung der Stromstärke das Relais hätte versagen oder mindestens die obere und untere Anschlaggrenze des Relais (bei Variation der Feder-Spannung) — welche Grösse regelmässig ermittelt wurde — hätte variiren müssen, eine Erscheinung, die nicht eingetreten ist. Hierdurch aber werden die Voraussetzungen haltlos, auf welche hin der Herr Verfasser den Nachweis des Vorhandenseins eines Fehlers in den electrischen Operationen jener Längenbestimmungen begründet.

Berlin, den 1. October 1873. Dr. *Th. Albrecht.*

Entstehung einen Sonnenflecks.

In Folge des anhaltend klaren Wetters der letzten Tage, bot sich mir die Gelegenheit, die ersten Entwickelungsstadien eines Sonnenflecks, sowohl durch die directe Beobachtung mit einem polarisirenden Ocular, als mit Hülfe des Spectroscops zu verfolgen und erlaube ich mir die Resultate dieser Untersuchung, mit Rücksicht auf die neuerlich von italienischen und französischen Astronomen angeregten Erörterungen über die Natur der Flecken, hier kurz darzulegen.

September 25 $21^h\ 43^m$ zeichnete ich zwei eintretende Flecken, von denen der zunächst dem Sonnenrande befindliche an seiner vorausgehenden Seite von einer Fackelgruppe begrenzt war, die mir durch ihre Brillanz auffiel. Mehrere langgestreckte helle Partien, von denen sich funkelnde Körner abhoben, zogen sich parallel dem Sonnenrande hin. Diese Wahrnehmung gab Veranlassung, die betreffende Stelle des Sonnenrandes mit dem Spectroscop zu untersuchen und zwar wurde dasselbe so gerichtet, dass bei radialer Spaltstellung der Sonnenrand, der Absorptionsstreifen des Flecks und noch derjenige Theil der Sonnenoberfläche, wo die Fackelgruppe sich befand, gleichzeitig übersehen werden konnte.

Anfänglich war nichts Auffallendes wahrzunehmen, und erhob sich die Chromosphäre kaum über das gewöhnliche Niveau. $22^h\ 0^m$ jedoch wurde die dunkle F Linie vom Sonnenrande an bis zu der beträchtlichen Entfernung von 21″ *) in die Sonnenscheibe hinein plötzlich ganz matt, so dass sie kaum noch zu fixiren war. Sie contrastirte hierdurch wesentlich von den umliegenden Metall-Linien, welche sämmtlich bis an den Sonnenrand in ungeschwächter Intensität zu verfolgen waren. Ausserdem zeigte sich die Linie sowohl nach dem rothen als violetten Ende des Spectrums hin von einem hellen Saume umgeben, welcher nach dem Roth besonders breit, leuchtend und mit knotigen Erweiterungen versehen war, und dessen Farbenton sich dem Auge vom benachbarten continuirlichen Sonnenspectrum etwas verschieden darstellte; was jedoch seinen Grund wohl nur in der verschiedenen Helligkeitsintensität hatte.

Die grösste Lichtentwickelung dieses Saumes fand da statt, wo nach der vorhergehenden Beobachtung die Fackelgruppe stand, und erstreckte sich die Erscheinung über den Sonnenfleck hinweg bis an den Sonnenrand, wo sie sich an die nach Aussen etwas divergirende, büschelartige Chromosphärenlinie anschloss.

Da sich auf diese Weise die F Linie hell und stark verbreitert zeigte, so stand es ausser Zweifel, dass der Ort, wo sich die Fackelgruppe befand, der Herd einer sehr heftigen Wasserstofferuption war. Das Aufleuchten der hellen F Linie erfolgte übrigens in gewissen Zwischenräumen mit besonderer Stärke. Nach einer Pause konnte es $22^h\ 27^m$ wieder sehr deutlich gesehen werden und zwar nicht nur an F sondern auch an C. Die Chromosphärenlinie D_3 wurde zu dieser Zeit, vom Sonnenrande bis an den Fleck heran, hell gesehen.

September 26, $0^h\ 25^m$ war von der hellen Umsäumung der dunklen F Linie nichts mehr zu bemerken und nahm die Letztere gegen den Sonnenrand nicht an

*) Die diesen 21″ entsprechenden 12° eines grössten Kreises der Sonnenkugel würden inmitten der Scheibe 3.3 Bogenminuten messen.

Intensität ab; hingegen zeigte die pfeilspitzenförmig auf ihr sitzende helle Chromosphären-Linie eine auffällige Verbreiterung und nach dem Roth hin ein abgelöstes Stück.

Am andern Morgen, September 26, 21^h wurde an Stelle der Fackelgruppe ein Conglomerat von dunklen und weniger dunklen Partien wahrgenommen, und September 27, 20^h hatte sich daselbst ein vollständiger Fleck mit Kern und Penumbra neu gebildet.

Es gehört wohl zu den seltenen Vorkommnissen, dass die ersten Entwickelungsstadien eines Sonnenflecks (und als solche sind jedenfalls die durch das Spectroscop wahrgenommenen Erscheinungen zu deuten) sich für uns gerade in der Nähe des Sonnenrandes vollziehen, wo es mit Hülfe prismatischer Zerstreuung des Lichtes gelingen kann, grössere Niveauveränderungen der Gasmassen in der Sonnenatmosphäre wahrzunehmen. Noch seltener wird es aber wegen des Witterungswechsels sein, dass eine derartige ununterbrochene Beobachtung des ganzen Vorganges der Neubildung eines Flecks gelingt.

Bothkamp, den 29. September 1873.

O. Lohse.

New Elements of (124) Alceste, with Opposition-Ephemeris 1873.

By Prof. *A. Hall.*

(Communicated by Rear Admiral *B. F. Sands*, U. S. Navy, Superintendent.)

This planet was discovered by Prof. *C. H. F. Peters*, August 23, 1872; and in the interval from the time of discovery until Nov. 25 I have found that 51 observations were made; viz. 24 at Clinton, 18 at Washington, 5 at Pola and 4 ad Leipzig. A comparison of these observations with an ephemeris computed from the elements given in this journal No. 1927 gave the following residuals (calc. — obs.).

Place	1872		$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
Clinton	Aug.	23	—1s.17	— 5″5
„	„	23	—1.20	— 5.3
„	„	25	—1.44	— 4.8
Washington	„	26	—1.54	— 7.4
Clinton	„	27	—2.24	—10.6
„	„	28	—1.44	— 8.4
Washington	„	30	—1.70	— 8.6
„	„	31	—1.68	— 6.8
„	Sept.	1	—1.61	— 9.2
Clinton	„	2	—1.64	— 9.5
Washington	„	3	—1.66	—10.3
Clinton	„	6	—2.24	—13.8
Washington	„	7	—2.23	—13.8
Washington	Sept.	14	—2.06	—16.9
Clinton	„	14	—1.76	—10.5
Washington	„	16	—1.67	—10.4
„	„	19	—1.55	—12.0
Clinton	„	19	—1.36	—12.2
„	„	20	—1.49	—12.8
Washington	„	20	—1.43	—12.1
„	„	21	—1.37	—13.1
Clinton	Sept.	22	—1s.33	—11″6
„	„	22	—1.43	—11.2
Washington	„	24	—1.26	—10.5
Leipzig	„	25	—0.43	—10.9
Washington	„	27	—0.66	—10.8
Pola	„	28	—1.50	— 4.3
Clinton	„	28	—1.40	—12.1
Pola	Oct.	1	—1.15	— 7.0
Leipzig	„	1	—0.65	—11.7
Washington	„	1	—0.95	—11.1
Clinton	„	2	—0.96	— 7.6
Pola	„	3	—1.04	— 7.9
Washington	„	4	—0.86	— 8.1
Pola	„	7	—0.66	— 5.2
Leipzig	„	7	—0.53	—10.3
„	„	8	—0.63	—11.9
Clinton	„	8	—0.94	— 5.4
Pola	„	9	—1.06	— 8.6
Clinton	„	9	—0.83	— 5.4
Clinton	„	20	—0.35	— 3.2
„	„	21	—0.26	— 2.0
„	„	28	—0.08	— 3.8
„	„	29	—0.01	— 1.6
Washington	„	29	—0.15	— 2.9
„	„	30	—0.13	— 2.8
„	„	31	+0.02	+ 2.1
Clinton	Nov.	15	—0.21	— 2.0
„	„	17	—0.06	— 1.8
Clinton	„	24	—0.17	— 3.1
„	„	25	—0.45	— 1.6

Dividing the residual into groups as indicated by the horizontal lines and applying the resulting corrections we have the following normal places, referred to the mean equinox, 1872.0.

Berlin m. T.		α	δ	No. Obs.
1872	Aug. 26.5	$22^h19_m\ 5^s.19$	$-7°34'41''0$	4
	Sept. 1.5	22 14 8.27	− 8 10 2.6	9
	Sept. 21.5	22 0 40.49	− 9 54 7.9	15
	Oct. 5.5	21 56 11.60	−10 40 40.6	12
	Oct. 27.5	21 59 6.40	−10 57 36.8	7
	Nov. 16.5	22 11 6.47	−10 16 23.3	2
	Nov. 25.0	22 18 20.44	− 9 44 38 0	2

Transferring these positions to the ecliptic and correcting the latitudes for the latitude oft he sun we have;

	d.	λ.	β.
1872	239.5	333° 51′ 33″79	+ 2° 42′ 18″55
	245.5	332 30 9.82	+ 2 35 44.43
	265.5	328 46 41.02	+ 2 8 15.35
	279.5	327 28 31.87	+ 1 47 15.85
	301.5	328 3 3.69	+ 1 16 38.19
	321.5	331 3 17.24	+ 0 53 30.34
	330.0	332 54 26.27	+ 0 45 2.73

The motion of the planet being chiefly in longitude double weight was assigned to the longitudes, and the method of varying the distances for August 25 and October 27 gave the new elements as follows:

Elements I.

Epoch. 1872 August 26.5 Berlin m. T.

$M = 79° 18' 28''31$

$\pi = 245\ 35\ 22.96$ }

$\Omega = 188\ 18\ 30.06$ } 1872.0

$i = 2\ 55\ 52.44$ }

$\varphi = 4\ 29\ 56.80$

$\mu = 832''0798$

$\log a = 0.4198944$

These elements represent the normal places as follows, (c. — o.),

	$d\lambda$	$d\beta$
Aug 26	−0″06	0″00
Sept. 1	−4.18	−2.47
Sept. 21	+2.21	−0.86
Oct. 5	+4.16	−0.55
Oct. 27	+0.01	0.00
Nov. 16	+0.18	−1.09
Nov. 25	+0.13	−1.34

The plane was estimated to be of the 10th magnitude at the time of discovery, and hence $M = 10.1$.

Ephemeris for the Opposition in 1873.

Berl. 12h.	α (124)	Δ_1	δ.(124)	Δ_1	log Δ	Ab. Time
Nov. 12	$4^h58^m29^s.08$	−46s.89	+18° 57′ 34″3	−2′ 18″5	0.28070	15^m50^s
13	57 42.19	48.05	+18 55 15.8	2 19.7	0.27943	15 47
14	56 54.14	49.16	+18 52 56.1	2 20.8	0.27823	15 45
15	56 4.98	50.19	+18 50 35.3	2 21.5	0.27709	15 42
16	55 14.79	51.20	+18 48 13.8	2 22.5	0.27600	15 40
17	54 23.59	52.16	+18 45 51.3	2 23.2	0.27497	15 38
18	53 31.43	53.05	+18 43 28.1	2 23.9	0.27401	15 36
19	52 38.38	53.89	+18 41 4.2	2 24.3	0.27311	15 34
20	51 44.49	54.66	+18 38 39.9	2 24.8	0.27227	15 32
21	50 49.83	55.37	+18 36 15.1	2 25.0	0.27150	15 30
22	49 54.46	56.03	+18 33 50.1	2 25.3	0.27079	15 29
23	48 58.43	56.62	+18 31 24.8	2 25.2	0.27015	15 27
24	48 1.81	57.14	+18 28 59.6	2 25.0	0.26956	15 26
25	47 4.67	57.62	+18 26 34.6	2 24.8	0.26905	15 25
26	46 7.05	58.01	+18 24 9.8	2 24.6	0.26861	15 24
27	45 9.04	58.23	+18 21 45.2	2 24.1	0.26824	15 23
28	44 10.81	58.55	+18 19 21.1	2 23.6	0.26793	15 23
29	43 12.26	58.73	+18 16 57.5	2 22.8	0.26771	15 22
30	42 13.53	58.86	+18 14 34.7	2 22.0	0.26754	15 22
Dec. 1	41 14.67	58.93	+18 12 12.7	2 21.0	0.26744	15 21
2	40 15.74	58.92	+18 9 51.7	2 20.0	0.26741	15 21
♌ 3	39 16.82	58.85	+18 7 31.7	2 18.7	0.26745	15 22
4	38 17.97		+18 5 13.0		0.26756	15 22

Berl. 12h.	(α 124)	Δ_1	δ (124)	Δ_1	log Δ	Ab. Time
Dec. 4	4h38m17s.97		+18° 5′ 13″0		0.26756	15m22s
5	37 19.26	−58s.71	+18 2 55.6	−2′ 17″4	0.26775	15.22
6	36 20.75	58.51	+18 0 39.9	2 15.7	0.26800	15 23
7	35 22.50	58.25	+17 58 25.8	2 14.1	0.26832	15 23
8	34 24.59	57.91	+17 56 13.6	2 12.2	0.26871	15 24
9	33 27.06	57.53	+17 54 3.4	2 10.2	0.26918	15 25
10	32 29.98	57.08	+17 51 55.3	2 8.1	0.26970	15 26
11	31 33.42	56.56	+17 49 49.5	2 5.8	0 27039	15 28
12	30 37.46	55.96	+17 47 46.2	2 3.3	0.27095	15 29
13	29 42.13	55.33	+17 45 45.5	2 0.7	0.27169	15 31
14	28 47.51	54.62	+17 43 47.5	1 58.0	0.27248	15 32
15	27 53.75	53.76	+17 41 52.4	1 55.1	0.27334	15 34
16	27 0.75	53.00	+17 40 0.5	1 51.9	0.27426	15 36
17	26 8.56	52.19	+17 38 11.9	1 48.6	0.27524	15 38
18	4 25 17.25	−51.31	+17 36 26.8	−1 45.1	0.27630	15 41

Lichtstärke 0.67. Magnitude = 10.5.

Washington 1873, September 16.

Cometen-Beobachtungen auf der Sternwarte zu Athen. 1873.

Während meines Sommeraufenthaltes auf dem Lande habe ich nur selten Gelegenheit gefunden, Athen und die Sternwarte zu besuchen. Die Zahl der Beobachtungen ist daher nur sehr gering ausgefallen. Ich gebe im Folgenden die bis jetzt erhaltenen Positionen, wobei zu bemerken ist, dass ich hinsichtlich der Vergleichsterne mich auf einen Ort beschränkte, und die systematische Correction nirgends berücksichtigte. Die Ermittelung definitiver Oerter der Sterne glaubte ich dem Berechner der Bahn überlassen zu dürfen.

Comet von Tempel, 1873 Juli 3 entdeckt.

Juli 24	13u27m51s.4 m. A. Z.	∥ = α − 19s.892	∥ = α + 2′ 20″64	AR. = 1u 3m46s.99	δ = − 6° 43′ 13″6	6α
„ 29	14 0 37.2 „	= β − 24.158	= β +11 48.51	„ 1 14 40.55	„ − 7 31 48.5	5β
„ 29	14 11 20.4 „	= γ −167.396	= γ − 1 47.63	„ 1 14 40.65	„ − 7 31 59.3	4γ
Aug. 4	13 25 36.4 „	= δ − 30.635	= δ +10 1.73	„ 1 26 2.30	„ − 8 37 53.8	5δ
„ 4	13 33 20.1 „	= ε − 30.902	= ε + 1 16.17	„ 1 26	„ − 8 38	2ε
„ 23	13 36 17.0 „	= ζ − 75.664	= ζ − 0 59.88	„ 1 53 37.23	„ −11 40 47.2	6ζ
Sep. 22	14 51 42.5 „	= η +204.496	= η − 1 29.85	„ 1 46 27.34	„ −19 7 42.1	4η

Scheinbare Oerter der Vergleichsterne.

α	= 1u 4m 6s.88	− 6°45′ 34″2	Weisse 31 (stets ohne system. Corr.)
β	= 1 15 4.71	− 7 43 37.0	„ 219 2 Beob.
γ	= 1 17 28.04	− 7 30 11.7	„ 262
δ	= 1 26 32.94	− 8 47 55.5	„ 438
ε	= 1 26 34.0	− 8 39 18	genäherter Ort.
ζ	= 1 54 52.89	−11 39 47.3	Weisse 961; auch Lal 3742, der nicht benutzt ward.
η	= 1 43 2.84	−19 6 12.2	Arg. Oelz. 1097 und B. D. Band 6, pag. 336, Mittel beider Angaben.

Comet von Borrelly, 1873 August 20 entdeckt.

Aug. 24 erhielt ich das Wiener Telegramm und Aug. 26 ward der am Sucher unbedeutend erscheinende Comet aufgefunden. Am Refractor liess er sich scharf beobachten, besser als der Comet von *Tempel*.

Aug. 30	15u38m53s.5 m. A. Z.	∥ = α −244s.302	∥ = α + 16′ 45″54	AR. = 7u41m53s.88	δ = +27°10′ 32″6	4α
Sept. 10	15 53 4.9 „	= β + 4.741	= β − 11 38.57	„ = 8 6 38.4	= + 7 52 53	6β

Vergleichsterne.

$\alpha = 7^h\,45^m\,58^s.18 + 26^0\,53'\,47''.1 =$ Weisse 1277. Der Stern befindet sich auch unter *d'Agelet*'s Beobachtungen bei *Gould*, dann bei Lal. No. 15325. Nur den ersten Ort (nach *Bessel*) habe ich benutzt. Wegen β besteht noch ein Zweifel; dieser und ein schwächerer Stern ist auch in der B. D., aber so, dass die Helligkeiten mit der jetzigen Beobachtung im Widerspruche stehen. Ein Durchgang ergab mir: $x = \beta + 29^s.79 - 144''.8$. Nehme ich an, dass x der Stern *Weisse* 127 sei, so wäre der genäherte scheinbare Ort von $\beta = 8^h\,6^m\,33^s.6 + 8^0\,4'\,32''$. Sept. 12 um 16 Uhr gelang es mir nicht, den Cometen aufzufinden, obgleich er noch günstig lag und an Helligkeit zugenommen haben musste.

Comet von Henry, 1873 August 28 entdeckt.

Sept. 12 $15^u\,40^m\,10^s.7$ m. A. Z. $\mathscr{f} = \alpha - 11^s.982$ $\mathscr{f} = \alpha - 8'\,4''.74$:. AR. $= 10^u\,33^m\,46^s.31$ $\delta = +35^0\,12'\,56''.0$:. 8α
„ 12 16 0 14.1 „ $= \alpha - 6.361$ $= \alpha - 9\;57.89$ „ $= 10\;33\;51.93$ $= +35\;11\;2.9$ 4α

α ist *Weisse* 668, dessen scheinbaren Ort (ohne system. Corr.) ich $= 10^h\,33^m\,58^s.30 + 35^0\,21'\,0''.8$ berechnete.

Comet von Brorsen, Wiederkehr 1873.

Sept. 22 $16^h\,43^m\,29^s.6$ m. A. Z. $\mathscr{f} = \alpha - 150^s.752$ $\mathscr{f} = \delta + 9'\,13''.75$ AR. $= 9^u\,23^m\,56^s.25$ $\delta = +4^0\,53'\,24''.1$ 4α.

Den Stern *Weisse* 559 habe ich vorläufig für den richtigen Vergleichstern angenommen, und den scheinbaren Ort berechnet $= 9^h\,26^m\,27^s.00 + 4^0\,44'\,10''.4$.

Die Cometen von *Tempel* und *Brorsen* gedenke ich noch einigemal zu beobachten und Bemerkungen über Gestalt und Grösse der seitherigen diesjährigen Cometen mitzutheilen, wenn nahe richtige Ephemeriden vorliegen, in denen Angaben über die Entfernungen von der Erde nicht fehlen.

Kephissia 1873, September 26.

J. F. Julius Schmidt.

Kreismikrometer-Beobachtungen am Königsberger Heliometer.

Comet 1873 d. (Borrelly).

1873	Mittlere Königsb. Zt.	Vgl.-Stern	$\mathscr{f} - *$ $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Zahl d. Vergl.	Beob. AR.	Beob. Decl.
September 1	$15^h\,24^m\;9^s$	*a*	$-1^m\,51^s.73$	$-10'\;7''.4$	4	$7^h\,45^m\,24^s.90$	$+24^0\,19'\,51''.7$
2	15 13 21	*b*		$-7\;14.8$	4		$+22\;50\;44.1$
2	15 19 43	*b*	$-0\;39.94$		6	7 47 14.52	

Comet 1873 e. (Henry).

September 5	15 56 32	*c*	$+0\;56.33$	$-0\;43.0$	4	9 14 47.94	$+51\;7\;43.9$
8	12 41 25	*d*	$+0\;46.63$	$-0\;47.6$	6	9 46 9.34	$+46\;15\;11.3$
9	13 50 43	*e*	$-0\;33.02$	$-13\;7.1$	4	9 58 7.32	$+43\;56\;54.3$
13	16 9 17	*f*	$+0\;37.88$	$-27\;6.0$	4	10 45 34.78	$+31\;35\;21.9$

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1873.0.

a	B. Z. No. 339	$7^h\,47^m\,16^s.03$	$+24^0\,29'\,55''.4$
b	B. Z. No. 279	7 47 53.85	$+22\;57\;54.9$
c	A.-Oeltz. 9817	9 13 51.20	$+51\;8\;30.2$
d	A.-Oeltz. 10320	9 45 22.33	$+46\;16\;1.6$
e	B. Z. No. 497	9 58 39.97	$+44\;10\;3.9$
f	B. Z. No. 501	10 44 56.56	$+32\;2\;29.2$.

Königsberg 1873, September.

Dr. *H. Oppenheim.*

Beobachtung des Planeten (134) auf der Sternwarte in Lund.

1873	M. Zt. Lund	AR. (134)	Decl. (134)	Beob.
October 2	$9^h\ 56^m\ 9^s$	$0^h\ 3^m\ 9^s.92$	$+7^0\ 48'\ 9''.5$	Möller

Mittlerer Ort des Vergleichsterns 1873.0.

A.R. = $0^h\ 3^m\ 27^s.09$ Decl. = $+7^0\ 52'\ 17''.3$ Berl. Merid.-Beob.

Lund 1873, October 3. *Axel Möller.*

Schreiben des Herrn W. Tempel an den Herausgeber.

Ich erlaube mir, Ihnen hiermit die Fortsetzung meiner Cometenbeobachtungen zu übersenden. Die einzelnen Zahlen der Vergleichungen bedeuten, dass die Hälfte obere und die Hälfte untere Durchgänge sind. Zwei nebeneinander stehende Zahlen zeigen die verschiedenen Durchgänge an. — Die Position des Vergleichsterns 1123 + 57°, welche ich am 13. September durch 4 Vergleichungen mit 1133 + 57° erhielt, ist vielleicht nicht ganz genau. Den mittleren Ort für 1873.0 von 1133 nahm ich an: AR = 122° 55′ 58″.68 $\delta = +57^0\ 54'\ 11''.3$.

Den Cometen 1873 II. versuchte ich vergeblich im September mehrere Male zu messen; er war aber für den Plössl zu schwach. Mit meinem Fernrohre fand ich ihn am 2. October, ohne Ephemeride, noch ziemlich gross, wenn auch sehr schwach und verwachsen.

Von dem schönen *Henry*'schen Cometen machte ich mir am 30. August und 3. September Skizzen von seinem interessanten Schweife. Am 28. August zeigte der Comet in meinem Fernrohre sicher noch keinen Schweif, wenn auch beim Durchgange im Kreismikrometer deutlich ein früheres Heraustreten aus dem Ringe eine Schweifspur anzeigte. Am 29. August war ein kleiner schmaler Schweif von 1 Grad Länge sichtbar. Der Kopf war eine runde ziemlich scharf begrenzte, nach der Mitte stark verdichtete Nebelmasse von wenigstens 8′ bis 10′ Durchmesser. Mit starker Vergrösserung erschien er wie ein aufgelösster Nebelflecken, doch ohne Spur eines helleren Kernes. Der Schweif fing nicht unmittelbar vom Kopfe an, sondern es war ein Zwischenraum von mehreren Minuten und dann begann er mit einer feinen Spitze von vielleicht kaum einer Minute Breite, erweiterte sich und endigte breit und verwaschen. Am 3. September war dieser Schweif von mehr als 3 Graden Länge, die Spitze fing 2′ bis 3′ von der äusseren Cometenhülle an, war in der Entfernung von 15′ kaum 2′ breit aber hell und scharf, wurde nach und nach breiter und endigte verwaschen mit wenigstens 16′ bis 20′ Breite. — Deutlich sah ich das Aufflackern in diesem Schweife; in dem schmaleren Theile war es, als gingen Lichtwogen auf und ab; und das breite diffuse Ende des Schweifes schien aus lauter parallelen lichten Linien ebenfalls wogenartig heller und schwächer werdend, zu bestehen.

Meine Skizze giebt wohl deutlich wieder, wie der Comet und sein sonderbarer Schweif sich in meinem hellen und grossen Sehfelde mit 24maliger Vergrösserung projectirte; aber das scheinbar Lebendige im Schweife ist nicht möglich zu zeichnen. — Am 5. September bei Vollmondschein war im Plössl während der Beobachtung keine Spur eines Schweifes sichtbar. Nach Untergang des Mondes bei schon heraufkommender Dämmerung sah ich den Cometen mit 40maliger Vergrösserung mit meinem Fernrohre, und es schien, als ginge der Schweif nun sogleich mit der Breite des Kopfes, von ihm ausgehend fort. Doch war die Dämmerung zu hell und in den folgenden Tagen erlaubten leider Wolken und sein niedriger Stand hier nicht den Cometen weiter zu beobachten.

Comet II. 1873, entdeckt am 3. Juli.

1873	Mittl. Z. Mailand	☄ — * $\triangle\alpha$	$\triangle\delta$	AR. app. ☄	Decl. app. ☄	Vergl.	Vergl.-Stern
Juli 29	$13^h 44^m 24^s$	$-2^m 45^s.90$	$-1'\ 50''5$	$1^h 14^m 42^s.20$	$-7^0 32'\ 2''0$	8	g
Aug. 20	13 15 45	−1 30.80	−1 3.8	1 47 11.68	−12 8 54.5	4.2	h
Aug. 22	12 30 20	−1 6.68	+1 38.2	1 48 47.22	−12 37 37.8	4.3	i
Aug. 30	12 39 3	−0 26.26	−2 47.0	1 52 57.31	−14 31 52.5	8	k

Comet, entdeckt von H. Henry.

1873	Mittlere Zt. Mailand	☄ — * $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	AR. app. ☄	Decl. app. ☄	Vergl.	Vergl.-Stern
Aug. 28	$11^h 41^m 8^s$	$+0^m 46^s.91$	$-1' 6''8$	$8^h 0^m 51^s.86$	$+57^\circ 53' 10''0$	3.4	l
Aug. 30	9 52 7	−0 30.22	−2 10.8	8 16 8.69	+56 53 54.0	2.3	m
Sept. 5	14 40 13	−0 42.54	+1 1.2	9 14 34.20	+51 9 25.9	6	n

Comet, entdeckt von H. Borrelly.

Sept. 10	15 36 39	+0 5.27	+2 57.7	8 4 37...	+ 8 50	4	o

Brorsen's periodischer Comet.

Sept. 19	16 6 25	−1 28.20	−4 21.8	9 3 36...	+ 4 1	8	p
Sept. 21	16 23 32	−1 4.64	+3 24.0	9 17 18.15	+ 4 36 50.3	8	q
Sept. 30	16 44 19	−1 4.94	+3 53.4	10 18 57.61	+ 6 45 40.7	4	r
Octbr. 2	16 30 32	+0 50.08	−4 13.4	10 32 34.69	+ 7 4 25.3	8	s
Octbr. 3	16 30 53	+0 48.03	−2 17.2	10 39 18.19	+ 7 12 25.6	4.0	t

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1873.0.

* g	Weisse 1, 262	AR.	$19^\circ 21' 40''12$	Decl.	$-7^\circ 30' 27''2$	Red. +21″39	+15″7
* h	Santini, 150	„	27 10 8.69	„	−12 8 11.1	„ +28.49	+20.4
* i	Santini, 134	„	27 27 59.35	„	−12 39 36.7	„ +29.23	+20.7
* k	Santini, 137	„	28 20 21.37	„	−14 29 27.2	„ +32.19	+21.7
* l	Arg. D. 1123 + 57°	„	120 1 7.62	„	+57 54 20.5	„ + 6.69	− 3.7
* m	Arg. Oeltzen, 8922	„	124 9 36.93	„	+56 56 7.7	„ + 6.69	− 3.7
* n	Arg. Oeltzen, 9817	„	138 27 48.59	„	+51 8 28.0	„ + 6.26	− 3.3
* o	Arg. D. 1987 + 8°	unbestimmt. Ein Anschluss an 2000 + 8° gelang mir nicht.					
* p	Arg. D. 2137 + 4°	ist in der Durchm. mit K bezeichnet, doch fand ich ihn in keinem Cataloge.					
* q	Weisse, 1, 364	„	139 35 32.61	„	+ 4 33 21.4	„ + 8.22	+ 4.9
* r	Schjellerup, 3825	„	155 0 30.45	„	+ 6 41 46.6	„ + 8.33	+ 0.7
* s	Schjellerup, $38\frac{89}{90}$	„	157 55 0.75	„	+ 7 8 38.6	„ + 8.39	+ 0.0
* t	Lamont, 344 (VIII. S. B.)	„	159 37 23.97	„	+ 7 14 43.2	„ + 8.37	− 0.4

Mailand, Sternwarte Brera, 8. October 1873.

Wilh. Tempel.

Inhalt:

(Zu No. 1961): Todes-Anzeige. 257. — Schreiben des Herrn Dr. *Th. Albrecht* an den Herausgeber. 257. — Entstehung eines Sonnenflecks. Von Dr. *O. Lohse*. 259. — New Elements of (124) Alceste, with Opposition-Ephemeris, 1873, by Prof. *A. Hall*. 261. — Cometen-Beobachtungen auf der Sternwarte zu Athen. 1873. Von Dr. *J. F. Julius Schmidt*. 265. — Kreismikrometer-Beobachtungen am Königsberger Heliometer. Von Dr. *H. Oppenheim*. 267. — Beobachtung des Planeten (134) auf der Sternwarte in Lund. Von Dr. *Axel Möller*. 269. — Schreiben des Herrn *W. Tempel* an den Herausgeber. 269.

Kiel 1873. October 18.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

BODLEI
PERIODI

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 82. **No. 1962.** 18.

Schreiben des Herrn Directors Rümker an den Herausgeber.

Von dem neuen von Herrn Dr. *Luther* am 27. September d. J. entdeckten Planeten, habe ich in Folge der ungünstigen Witterung bisher nur die folgenden Positionen erhalten können:

1873	M. H. Zt.	Schb. AR.	Schb. Decl.		Vgl.
Sept. 29	$13^h28^m49^s$	$0^h\ 6^m\ 6^s.47$	$+7°51'\ 30''0$	5 Vgl.	a
„ 29	14 50 43	0 6 2.72	7 51 26.3	4 „	a
Octbr. 9	10 1 58	23 56 12.32	7 38 32.8	10 „	b

Mittlere Oerter der Vergleichsterne 1873.0.

a $0^h\ 3^m\ 27^s.09$ $+7°\ 52'\ 17''.3$. Nach einer im Circular der Berliner Sternwarte angegebenen dortigen Meridianbeobachtung.

b 23 55 58.64 $+7\ 41\ 16.3$ B. B. 5120.

Von dem von Herrn *Tempel* Juli 3 entdeckten periodischen Cometen habe ich im vergangenen Monate verschiedene Positionen erhalten. Der Comet ist sehr lichtschwach, doch zeigte er in der Mitte des Nebels eine deutlich markirte schwache Verdichtung, auf welche eingestellt werden konnte. Sollte der Comet in der Zwischenzeit nicht wesentlich an Licht abgenommen haben, so hoffe ich ihn nach dem Mondschein wieder auffinden und weiter verfolgen zu können.

Meine letzte Position des Cometen ist die Folgende:

1873	M. H. Z.	Schb. AR.	Schb. Decl.	
Sept. 29	$12^h28^m15^s$	$1^h40^m42^s.36$	$-19°55'\ 20''8$	5 Vgl.

Mittlerer Ort des Vergleichsterns 1873.0

$1^h\ 36^m\ 25^s.96$ $-20°\ 0'\ 31''6$ Argl. Oeltz. 1014.

Die von Herrn *Schulhof* in den Astr. Nachr. No. 1956 gegebene Ephemeride des Cometen stimmt noch recht nahe mit dem Himmel überein.

Sternwarte Hamburg, October 11, 1873.

Georg Rümker.

Ueber die Identität des Tempel'schen Cometen (Comet 1867 II.) mit einem von Goldschmidt gesehenen Object.

Kurz nach Entdeckung der periodischen Natur des *Tempel*'schen Cometen von 1867 hat Herr Prof. *Winnecke* (Astr. Nachr. 1645) auf die Möglichkeit ja Wahrscheinlichkeit hingewiesen, dass ein von *Goldschmidt* am 16. Mai 1855 beim Suchen nach *de Vico*'s Comet aufgefundenes cometenartiges Object mit dem *Tempel*'schen Cometen identisch sei. Die genäherte Position des in Frage stehenden Objectes, über dessen Cometennatur sich *Goldschmidt* mit grosser Bestimmtheit ausspricht, ermittelte der Beobachter durch eine Zeichnung, in welche der Comet zusammen mit den benachbarten Sternen eingetragen wurde. Auf die Ekliptik bezogen wird die *Goldschmidt*'sche Bestimmung:

1855 Mai 16.44 m. Zt. Berl. $\lambda = 322°\ 30'.2$, $\beta = -1°\ 42'.6$.

Winnecke hat nun gezeigt, dass die durch die Erde und den durch obige Beobachtung festgelegten Punkt des Himmels gezogene Linie nahezu die Bahn des *Tempel*'schen Cometen, wie sie durch folgende Elemente:

$$\left.\begin{aligned} i &= 6°\ 17'\ 5 \\ \Omega &= 101\ \ 54.0 \\ \omega &= 131\ \ 56.4 \\ \varphi &= 32\ \ 22.8 \end{aligned}\right\} 1855.0$$

$$\mu = 576''.39$$

bestimmt wird, schneidet. Wenn man den Durchgang durch das Perihel auf 1855 Febr. 6.76 m. Berl. Zeit setzt, so erhält man daraus für die Zeit der *Goldschmidt*schen Beobachtung:

$$\lambda ☄ = 322^0\ 30'.2,\ \beta ☄ = -0^0\ 59'.2,\ log\ \triangle = 0.1705.$$

Obige Elemente sind mit Ausnahme der Excentricität und der mittleren Bewegung die von *Becker* abgeleiteten. Die Excentricität der *Becker*'schen Ellipse hat Herr *Winnecke* etwas geändert, die mittlere Bewegung aber aus dem Intervall der Perihelzeit von 1867 und der hypothetisch angenommenen für 1855 abgeleitet. Wenn nun auch die Wahrscheinlichkeit der von *Winnecke* angenommenen mittleren Bewegung durch die vollständige Discussion der Erscheinung von 1867 stark erschüttert werden musste, so hatten doch die bei Berechnung der Wiederkehr des Cometen im Jahre 1873 gemachten Erfahrungen gezeigt, dass bei grosser Annäherung an den Jupiter die Elemente des Cometen ganz ungewöhnlich grossen Aenderungen unterliegen können. Da eine starke Annäherung an den Hauptplaneten unseres Sonnensystems auch während der Jahre 1857 und 1858 erfolgen musste, so war immer noch die Möglichkeit vorhanden, dass das Ensemble der Veränderungen aller Elemente sich in einer der Identität des Cometen mit dem *Goldschmidt*'schen Object günstigen Weise combinire. Bei der grossen Wichtigkeit, welche ein solches Resultat für die Theorie des *Tempel*'schen Cometen haben musste, habe ich mich daher entschlossen, die mehrfach ventilirte Frage durch Berechnung der Störungen zum Austrag zu bringen. Ich bin dabei von den *Sandberg*'schen Elementen ausgegangen, nachdem ich die mittlere Bewegung derselben so modificirt hatte, dass der Periheldurchgang für 1873 mit Berücksichtigung meiner Störungen auf 1873 Mai 8.79 mittl. Berl. Zeit fiel. Diese Elemente sind:

$$T = 1867 \text{ Mai } 23.95761 \text{ m. Berl. Zeit.}$$

$$\left.\begin{aligned} \Omega &= 101^0\ 4'\ 6''4 \\ \omega &= 134\ 59\ 26.1 \\ i &= 6\ 24\ 35.1 \end{aligned}\right\} 1860.0$$

$$\varphi = 30\ 38\ 39.4$$

$$\mu = 625''.8271$$

$$log\ a = 0.502368.$$

Indem ich die Osculation dieser Elemente auf 1867 April 7 setzte, rechnete ich von diesem Zeitpunkte an die Störungen nach *Hansen*'s Methode in 80tägigen Intervallen rückwärts und erhielt so schliesslich das folgende für 1856 Juli 13 osculirende Elementensystem, dessen Perihelzeit nur einige wenige Tage unsicher sein dürfte:

$$T = 1856 \text{ Febr. } 1.578 \text{ mittl. Zeit Berl.}$$

$$\left.\begin{aligned} \Omega &= 103^0\ 3'\ 43.1 \\ \omega &= 132\ 24\ 54.6 \\ i &= 6\ 19\ 37.0 \end{aligned}\right\} 1860.0$$

$$\varphi = 31\ 47\ 46.8$$

$$\mu = 640''.401$$

$$log\ a = 0.495703.$$

Den kürzesten Abstand vom Jupiter, $\rho = 1.2$, erreichte der Comet 1857 Dec. 15.

Nach obigen Elementen war die Position des Cometen zur Zeit der *Goldschmidt*'schen Beobachtung:

$$1855 \text{ Mai } 16.44\ \lambda ☄ = 109^0\ 4'.3,\ \beta ☄ = +2^0\ 9'.4\quad log\ \triangle = 0.5049.$$

Es unterliegt daher nicht dem geringsten Zweifel, dass der von *Goldschmidt* gesehene Comet der *Tempel*sche von 1867 nicht gewesen ist.

Ich führe noch an, dass *Goldschmidt* ebensowenig den zweiten periodischen Cometen von *Tempel* (Comet II. 1873) gesehen haben kann, indem die durch die Erde und den durch die fragliche Beobachtung fixirten Punkt des Himmels gezogene Linie die Bahnebene dieses Cometen an einer Stelle schneidet deren Entfernung von der Sonne ungefähr doppelt so gross ist, wie der zugehörige Radius vector.

Pulkowa 1873, October 13. *E. v. Asten.*

Leipziger Meridianbeobachtungen des Planeten (133).

1873.	M. Leipz. Zt.	Scheinb. α	Fäden.	Scheinb. δ	log f. p.	Grösse.
September 19	$10^h\ 41^m\ 7^s$	$22^h\ 36^m\ 34^s.29$	12*	$-4^0\ 9'\ 35''6$	0.865	11^u2
22	10 27 20	22 34 34.46	9*	−4 17 54.6	0.866	(12.0)
24	10 18 12	22 33 18.80	12*	−4 23 6.3	0.866	11.4
27	10 4 39	22 31 32.91	13*	−4 30 31.2	0.867	11.5

September 22: Beobachtung unsicher wegen Schwäche des Planeten.

Mittlere Oerter 1873.0 von Vergleichsternen für die Planeten (133), Undina (134), Comet II. 1873 (Tempel).

Grösse.	A.R.	Decl.	Beob.
8^m7	$22^h26^m27^s.99$	$-4^\circ48'25''6$	2
8.3	22 28 38.88	−4 36 12.1	1
7.1	22 31 10.83	−4 52 56.6	2
(8.5)	22 32 40.90	−4 16 0.1	1
7.8	22 35 32.21	−4 8 10.3	2
8.4	22 42 26.665	−4 3 26.55	2
8.3	22 46 6.85	−3 17 59.15	2
8.3	22 47 44.54	−3 31 40.65	1
8.1	22 51 42.94	−3 4 24.7	2
8.9	22 54 3.70	−2 53 43.3	2
9.2	22 59 27.13	−2 46 19.8	2
8.5	23 2 33.30	−2 56 40.9	2
8^m3	$23^h27^m58^s.58$	$-17^\circ41'57''6$	2
8.9	23 53 21.50	+ 7 33 26.8	2
(8.8)	23 56 33.75	+ 7 33 55.8	1
9.2	23 58 52.745	+ 7 42 7.7	2
8.6, 8.7	0 3 19.85	+ 7 44 49.05	2*)
10.0	1 45 11.35	−19 21 46.5	2
9.3	1 47 57.94	−18 42 38.1	1
8.2	1 49 19.31	−13 16 44.3	1

Leipzig 1873, October 15.

R. Engelmann.

*) Mitte eines Doppelsternes 5″ Distanz, 90° Pos. Winkel.

Schreiben des Herrn Prof. Dr. Millosevich an den Herausgeber.

In base agli elementi pel calcolo del passaggio di Venere sul disco del sole il 6. Decembre 1882 inseriti nel No. 1954 delle Astronomische Nachrichten, quale comunicazione del Signor *Hind*, Sopraintendente al Nautical Almanac, ho eseguito il calcolo degli istanti del passagio pel centro della terra, nonchè ho calcolato le costanti per passare dal contatto geocentrico a quello visto dalla superficie della terra.

Passaggio di ♀ sul disco del ☉ calcolato pel centro della terra.

Primo contatto esterno	Decbr. 6,	$1^h55^m46^s$	tempo medio di Greenw.
Primo contatto interno	„ 6,	2 16 7	
Secondo contatto interno	„ 6,	7 51 44	
Secondo contatto esterno	„ 6,	8 12 5	

Angolo dal Polo Nord. Imagine diretta.	Primo contatto esterno	145°26′ verso Est
	Primo contatto interno	148 40 verso Est
	Secondo contatto interno	117 12 verso Ovest
	Secondo contatto esterno	113 57 verso Ovest

I luoghi che hanno il ☉ allo zenit nell'istante delle quattro fasi sono identificati dalle seguenti coordinate:

$$1 \begin{cases} \varphi = -20^\circ\,40'.6 \\ l = 31^\circ\,6'\,20'' \text{ Ovest di Greenwich} \end{cases}$$

$$2 \begin{cases} \varphi = -22^\circ\,40'.7 \\ l = 36^\circ\,14' \text{ Ovest di Greenwich} \end{cases}$$

$$3 \begin{cases} \varphi = -22^\circ\,42'.3 \\ l = 120^\circ\,4'\,15'' \text{ Ovest di Greenwich} \end{cases}$$

$$4 \begin{cases} \varphi = -22^\circ\,42'.4 \\ l = 125^\circ\,9'\,25'' \text{ Ovest di Greenwich.} \end{cases}$$

Per un luogo sulla superficie della terra di cui la latitudine boreale sia φ e la longitudine orientale sia l, il tempo medio locale del primo contatto esterno puo evalutarsi colla seguente formola:

$$T = 1^h\,55^m\,46^s + l + (8.99076)\,\text{sen}\,\varphi - (8.92564)\cos\varphi\cos(-271^\circ\,25'\,30'' - l)$$

Il primo contatto interno colla seguente:

$$T' = 2^h\,16^m\,7^s + l + (9.02950)\,\text{sen}\,\varphi - (8.92450)\cos\varphi\cos(-273^\circ\,25'\,43'' - l)$$

Il secondo contatto interno colla seguente:

$$T'' = 7^h\,51^m\,44^s + l - (8.75673)\,\text{sen}\,\varphi + (9.09173)\cos\varphi\cos(138^\circ\,15'\,47'' - l)$$

Il secondo contatto esterno colla seguente:

$$T''' = 8^h\,12^m\,5^s + l - (8.68203)\,\text{sen}\,\varphi + (9.07875)\cos\varphi\cos(134^\circ\,37'\,35'' - l)$$

Nelle formole T, T', T'', T''' i numeri che precedona sen φ e cos φ sono logaritmi e la correzione alle epoche geocentriche risulta in frazioni decimali di ora.

Venezia, 9. Ottobre 1873.

Elia Millosevich,
Prof. d'astronomia alla scuola navale.

Schreiben des Herrn Professors Wolf an den Herausgeber.

Die soeben in der Vierteljahrsschrift der Zürcherischen Naturforschenden Gesellschaft erschienene No. 33 meiner Astronomischen Mittheilungen enthält vor Allem die 1872 in Zürich erhaltenen und aus den Beobachtungsregistern von Peckeloh, Münster, Palermo und Athen ergänzten Beobachtungen über die Häufigkeit der Sonnenflecken, sowie die entsprechenden Relativzahlen. Es ergaben sich hiernach:

1872	Anzahl der Beobachtungstage.	Anzahl der fleckenfreien Tage.	Mittlere Relativzahlen.
Januar	31	0	79.5
Februar*)	28	0	120.1
März	31	0	88.4
April	30	0	102.1
Mai	31	0	107.6
Juni	30	0	109.9
Juli	31	0	105.5
August	31	0	92.9
September	30	0	114.6
October	31	0	103.5
November	30	0	112.0
December	31	0	83.9
Jahr	365	0	101.7

Stelle ich dieses für 1872 erhaltene Resultat mit den Ergebnissen einer entsprechenden Neuberechnung für eine Reihe früherer Jahre zusammen, so zeigt sich, dass den Jahren

1866 1867 1868 1869 1870 1871 1872

nunmehr die Relativzahlen

16.3 7.3 37.3 73.9 139.1 111.2 101.7

entsprechen, in welchen sich das Minimum von 1867 und das Maximum von 1870 auf das Schönste abspiegeln, und zwar zeigte die Detailuntersuchung, für welche ich auf meine No. 33 selbst verweisen muss, dass diese beiden Epochen auf

$$1867.2 \pm 0.1 \quad \text{und} \quad 1870.7 \pm 0.1$$

fielen.

Nach den früher aufgestellten Formeln mit der für 1872 erhaltenen Relativzahl 101.7 rechnend, erhielt ich für

Prag München Christiania

die mittleren jährlichen Declinations-Variationen

10′.20 10′.80 9′.12.

Die Münchener Beobachtungen ergaben hiermit in schönster Uebereinstimmung 10′.75; von den Ergebnissen in Prag und Christiania habe ich noch keine Nachricht erhalten.

Nach den für Juli 1867 bis Juni 1870 von Herrn *Bergsma* publicirten Declinationsbeobachtungen habe ich für Batavia vorläufig die Variationsformel

$$v = 2'.130 + 0.0185 \cdot r$$

erhalten, welche wegen der äquatorealen Lage von Batavia von nicht geringem Interesse ist.

Eine zweite Abtheilung meiner No. 33 ist historischen Inhalts: Zunächst theile ich eine Vergleichung zwischen dem in No. 32 behandelten immerwährenden Kalender von *Regiomontan* mit einem seither aus Basel erhaltenen ähnlichen Werke mit, welche kaum eines Auszuges fähig ist. Sodann gebe ich die Geschichte der Transversaltheilungen, und weise im Wesentlichen nach, dass diese Theilungen schon vor *Tycho* existirten, durch ihn aber allgemeiner eingeführt, und durch *Bürgi* noch etwas verbessert wurden, — spreche auch beiläufig von *Tycho*'s Azimuthal- und Mauer-Quadranten. Nachher spreche ich von den ersten Versuchen durch *Morin, Gascoigne* und *Generini*, das Fernrohr auch für Messungszwecke anwendbar zu machen, und zeige dass *Henrion* fälschlich in die Reihe dieser Männer aufgenommen worden ist. Dann folgt die Geschichte des *Vernier*, und ein kurzer Hinweis auf die Erfindung der Libelle durch *Thévenot*. Endlich trete ich an der Hand von Casseler Manuscripten und brieflichen Mittheilungen von Herrn Professor *Weiss* in Wien auf die Geschichte der Pendeluhr ein, und mache es nahezu gewiss, dass *Bürgi* schon in den ersten 80er Jahren des 16. Jahrhunderts eine Secundenpendeluhr construirte, dass er also mit *Galilei* für die Entdeckung des Isochronismus des Pendels concurrirt, und jedenfalls ein Vorläufer von *Huygens* war, dessen Verdienste um die Uhren noch gross genug bleiben, wenn auch *Bürgi* sein Recht wahrt.

Die letzte Abtheilung meiner No. 33 führt die Sonnenflecken-Literatur von No. 285—300 fort. Speciell mag darauf hingewiesen werden, dass ich unter No. 287 mit Bezugnahme auf meine No. 30 und die durch Herrn

*) Februar 26 blieb der einzige Tag des Jahres, an welchem keine der genannten Stationen eine Fleckenbeobachtung erhalten konnte, und somit durch Interpolation auszufüllen war.

Klein in No. 1915 dieser Nachrichten gegebene betreffende Auseinandersetzung, nochmals über die Beziehung der Sonnenfleckenperiode zu den Cirrus-Wolken eintrete, — ferner in No. 297 die von *Christian Horrebow* in den Jahren 1767—1776 erhaltene wichtige Reihe von Sonnenfleckenbeobachtungen gebe.

Sternwarte Zürich 1873, October 18.

R. Wolf.

Schreiben des Herrn F. v. Berg an den Herausgeber.

Letzthin hatte ich in einer Arbeit den Einfluss der Strahlenbrechung auf den Stundenwinkel und die Declination nöthig; ich zog das Lehrbuch von *Brünnow* zu Rathe, fand aber, dass die daselbst (Ausgabe Berlin 1862, pag. 187) mitgetheilten Formeln irrig sind. Mit Beibehaltung der üblichen Bezeichnungen hat man nämlich

$$dt = -\frac{\cos\varphi \sin t}{\cos t \cos\delta}\, dh$$

$$d\delta = \frac{\cos\delta \sin\varphi - \sin\delta \cos\varphi \cos t}{\cos h}\, dh$$

$$= \cos p\, d\, h.$$

Beide Formeln lassen sich analytisch und geometrisch sehr leicht ableiten.*)

Wilna, September 29 1873. *Fried. v. Berg.*

*) In den von *Brünnow* a. a. O. gegebenen Formeln ist auf die Veränderung der Declination durch die Refraction keine Rücksicht genommen; die richtigen Formeln finden sich übrigens in demselben Werke pag. 480. *P.*

Elemente des Planeten (128).

Die Beobachtungen des Planeten (128) umfassen einen Zeitraum von beinahe 5 Monaten. Dieselben wurden mit einer Ephemeride verglichen, welche aus folgendem im 5. Circular der Berliner Sternwarte mitgetheilten Elementensystem gerechnet war:

Epoche 1873 Febr. 25.5 mittl. Zt. Berl.

$M = 59°55'44''39$
$\omega = 298\ 35\ 25.84$
$\Omega = 76\ 39\ 54.85$ m. Aeq. 1873.0
$i = 6\ 15\ 9.12$
$\varphi = 7\ 13\ 5.27$
$\mu = 778''.030$
$\log a = 0.4393402.$

Nachdem die Vergleichung ausgeführt war, bildete ich 6 Normalörter, welche auf das mittlere Aequinox 1873.0 reducirt lauten:

1872 Dec.	2.5	$\alpha = 4^h 14^m 52^s.66$	$\delta = +19°36'46''0$
„	28.5	3 54 48.26	19 55 20.6
1873 Jan.	22.5	3 52 44.51	20 46 40.9
Febr.	25.5	4 16 22.39	22 43 18.4
März	26.5	4 52 51.97	24 25 58.5
April	15.5	5 23 27.66	25 19 5.5

Hieraus ergeben sich zur Bestimmung von dM, $d\mu$, $d\varphi$ und $d^1\omega$, die Normalgleichungen:

$48.9055\, dM$	$- 3089.74\, d\mu$	$+ 75.949\, d\varphi$	$+ 42.3838\, d^1\omega$	$+ 51.1497 = 0$
3089.74	$- 25124.33$	$+ 4516.28$	$+ 2629.56$	$+ 2264.79 = 0$
75.949	$- 4516.28$	$+ 119.420$	$+ 66.067$	$+ 85.173 = 0$
42.3838	$- 2629.56$	$+ 66.067$	$+ 36.773$	$+ 45.1719 = 0$

Diesen Gleichungen genügen die Werthe:

$d^1\omega = -1'\ 18''36$
$d\mu = +0.121634$
$d\varphi = -14''24$
$dM = +1'\ 36''66$

$d\Omega$ und di wurden aus folgenden zwei Normalgleichungen hergeleitet:

$+0.45143\, d\Omega$	$-0.57382\, di$	$-0.16360 = 0$
-0.57382	$+2.32968$	$-7.88490 = 0$

Es ergab sich $d\Omega = +7''05$
$di = +5.19$ und
$d^2\omega^1 = -7.01$

Demnach lauten die neuen

Elemente des Planeten (128).

Epoche 1873 Febr. 25.5 m. Zt. Berl.
$M = 59°57'\ 21''05$
$\omega = 298\ 34\ 0.47$
$\Omega = 76\ 40\ 1.90$ m. Aeq. 1873.0
$i = 6\ 15\ 14.31$
$\varphi = 7\ 12\ 51.03$
$\mu = 778.151634$
$\log a = 0.4392949.$

Diese Elemente lassen in den Normalörtern folgende Fehler übrig:

		B. — R.	
Dec.	2.5	$d\alpha = -2''78$	$d\delta = +2''7$
Dec.	28.5	$= +2.18$	$= +3.2$
Jan.	22.5	$= +0.78$	$= +2.4$
Febr.	25.5	$= -0.40$	$= -0.2$
März	26.5	$= -0.09$	$= -0.1$
April	15.5	$= -0.20$	$= +1.2.$

Eine Oppositions-Ephemeride sende ich Ihnen in Kurzem zu.

Leo de Ball,
stud. astr.

Elemente und Ephemeride des Cometen von Henry.

Aus den drei Beobachtungen:

Mittl. Zt. Berl.		α	δ
1873 Aug. 27.48766	Hamburg	$7^h53^m21^s.92$	$+58°18'\ 23''3$
Sept. 1.39222	Leipzig	8 33 9.84	$+55\ 34\ 42.0$
Sept. 7.43387	Leipzig	9 34 6.97	$+48\ 18\ 28.0$

die bereits wegen Aberration und Parallaxe corrigirt und auf das mittlere Aequinoctium von 1873 bezogen sind, berechnete ich die folgenden Elemente:

T 1873 Oct. 1 80353
Ω 176°45′ 13″9
i 121 28 42.3 mittl. Aeq. 1873.0
ω 233 56 28.0
$\log q$ 9.583515

welche in der Darstellung des mittleren Ortes die Fehler lassen:

$\triangle\lambda \cos\beta = +1''.7 \qquad \triangle\beta = -6''.5.$

Behufs der Wiederauffindung des Cometen, wenn er wieder aus den Sonnenstrahlen heraustreten wird, berechnete ich mit diesen Elementen die folgende Ephemeride für 0^h Berlin:

		α	δ	$\log\triangle$	$\log r$
1873 Nov.	23	13_h36_m6	−17 24	0.2942	0.1018
Dec.	3	13 39.6	15 31	0.3004	0.1588
	13	13 41.0	13 32	0.2995	0.2073
	23	13 40.2	11 20	0.2930	0.2496
1874 Jan.	2	13 36.8	8 48	0.2824	0.2868
	12	13 30.3	5 50	0.2695	0.3201

W. Fabritius.

Schreiben des Herrn Professors Argelander an den Herausgeber.

Beigehend übersende ich Ihnen Elemente des *Henry*schen Cometen und eine Ephemeride für die Zeit, da er wieder über unsern Horizont kommen wird; sie sind von Dr. *Fabricius* berechnet. Unsere Beobachtungen dieses Himmelskörpers sind durch die Ungunst des Himmels sehr mangelhaft ausgefallen; die wenigen erhaltenen Positionen sind die Folgenden:

1873 September	2	$15_h25_m58^s$	M. Z.	$8^s44_m52^s.00$	$+54°31'$	$7''1$	3	BB.	α	F.
	4	11 50 56	„	9 3 2.49	$+52\ 35$	2.5	4	„	a	S. A.
		11 52 41	„	3.82	34	53.6	4	„	b	N. A.
„	5	11 38 54	„	9 13 22.43	$+51\ 18$	51.2	1	„	c	S. A.
		11 54 19	„	26.49	17	58.2	1	„	d	N. A.
„	7	12 25 39	„	9 35 13.93	$+48\ 7$	11.3	4	„	e	S. A.

Angenommen scheinbare Positionen der Vergleichsterne; sind aus den mittleren mit dem Berliner Jahrbuch berechnet und die Reduction ist beigelegt.

a	Oc. 9376	8h 44m 47s.25	+ 54° 47′ 15″6	Red.	+ 0s.423	— 2″60
a	P M. 1083	9 1 15.39	+ 52 53 48.5	„	+ 0.419	— 3.46
b	f. Urs. maj.	8 59 54.515	+ 52 6 51.6	„	+ 0.431	— 3.32
c	37 Lyncis	9 11 54.66	+ 51 47 39.5	„	+ 0.407	— 2.22
d	Oc. 9824	9 14 24.40	+ 51 19 2.6	„	+ 0.401	— 2.11
e	BC. 2385	9 34 21.81	+ 49 0 27.6	„	+ 0.386	— 3.07

Alle Beobachtungen sind an den Kreismicrometern des 5füssigen *Fraunhofer* angestellt. Die erste hält *Fabritius*, weil er durch frühere Beobachtungen sehr ermüdet war, für weniger gelungen. Alle andern Beobachtungen sind von mir, aber nur die von Sept. 4 kann ich für vollkommen zuverlässig ansehen; Sept. 5 gelangen nur zwei Beobachtungen, und zwar nur am äussern Rande des Ringes, und Sept. 7 konnte ich des hellen Mondscheins wegen keinen Stern sehen, mit dem ich den Cometen an einem der Ringmicrometer hätte beobachten können, und musste mich daher mit Durchgängen durch den leeren Kreis der Blendung begnügen.

Der neue Planet No. 133 ist leider für unsere Instrumente jetzt schon zu schwach; ich habe bis gestern und vorgestern im Heliometer zwar sehen aber nicht beobachten können. Früher hinderten immer Wolken, neblige Luft oder Mondschein.

Bonn, den 18. October 1873.

Fr. Argelander.

Beobachtungen von Sternbedeckungen auf der Marine-Sternwarte zu Nikolajew.

		Name des Sterns	Grösse.		Nikolaj. Mittl. Zeit
1.	1873 September 12	B. A. C. 1518	(6)	Austritt	17h 7m 34s.8
2.	October 1	B. A. C. 7257	(6)	Eintritt	10 58 32.2
3.	„ 3	τ^2 Aquarii	(4)	Eintritt	10 31 53.9
4.	„ 9	ν^1 Tauri	(4½)	Austritt	12 7 8.8
5.	„ 9	ν^2 Tauri	(6)	Austritt	12 56 49.0

Mit $\varphi = 46° 58′ 20″.6$, $L = 2^h 7^m 55^s.1$ und den Mond- und Sternörtern des Naut. Alm. für 1873, und $t\,k = 0.27264$ erhalte ich folgende Gleichungen:

1.	+ 19.2 = + 1 $\triangle L$	— 1.59 $\triangle\alpha$	— 0.62 $\triangle\delta$	+ 0.68 $\triangle\pi$	+ 0.64 $\triangle k$
2.	+ 4.3 = + 1	— 1.77	+ 0.76	— 0.31	— 0.74
3.	+ 12.0 = + 1	— 1.61	— 0.28	— 0.01	— 0.60
4.	+ 1.4 = + 1	— 0.01	— 6.84	+ 5.17	+ 2.39
5.	+ 15.6 = + 1	— 1.10	— 2.37	+ 1.35	+ 0.93

$\triangle L$ ist die Correction der angenommenen Länge in Zeitsecunden.
$\triangle\alpha$ „ „ „ „ A.R. des Mondes weniger die Corr. der AR. des Sterns in Bogensecunden.
$\triangle\delta$ „ „ „ „ Decl. „ „ „ „ „ „ „ Decl. „ „
$\triangle\pi$ ist die Correction von π
$\triangle k$ ist die Correction von k in Einheiten der vierten Decimale.

Nikolajew, den 17./5. October 1873. *J. Kortazzi.*

Beobachtungen des am 27. September 1873 von R. Luther entdeckten Planeten.

	Mittlere Zeit Leipz.	Planet — Stern $\triangle\alpha$	$\triangle\delta$	Schnb. A.R.	l. f. p.	Schnb. δ	l. f. p.	Anzahl d. Beob.	Vgl.-Stern	Beob.
73. 6	11h 36m 35s	+ 0m 7s.61	+ 0′ 21″2	23h 59m 3s.07	8.8518	+ 7° 42′ 47″5	0.7889	12; 12	a	Prof. B., S.
. 7	9 49 58	— 0 46.72	— 1 1.2	23 58 8.74	8.9859*n*	+ 7 41 25.2	0.7903	9; 3	a	S.

1873	Mittl. Zeit Leipz.	Planet — Stern $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Schnb. A.R.	l. f. p.	Schnb. δ	l. f. p.	Anzahl d. Beob.	Vgl.-Stern	Beob.
Oct. 13	8h 57m 41s	−0m 48s.02	−1′ 8″4	23h 52m 36s.19	9.1139n	+7° 32′ 37″2	0.7959	27; 12	b	Prof. Br., S.
Oct. 14	8 49 45	−1 39.50	−2 37.7	23 51 44.71	9.1367n	+7 31 8.1	0.7931	24; 9	b	Prof. Br., S.
Oct. 16	8 57 34	+0 54.33	−3 1.1	23 50 5.06	9 0414n	+7 28 19.9	0.7917	23; 10	c	S.
Oct. 17	8 33 31	+0 6.45	−4 26.1	23 49 17.20	9.1461n	+7 26 55.0	0.7931	17; 8	c	S.
Oct. 18	8 37 46	−0 40.61	−5 53.1	23 48 30.15	9.1038n	+7 25 27.9	0.7917	18; 6	c	S.

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1873.0.

	α	δ	Autorität.
a	23h 58m 52s.75	+7° 42′ 7″7	*Engelmann.* Meridianbeobachtungen.
b	23 53 21.50	+7 33 26.9	
c	23 49 8.07	+7 31 2.1	

Die Beobachtung vom 7. October ist durch Wolken erhalten, deshalb unsicher.

Die Beobachtungen sind theils von mir und Herrn Dr. *Seeliger*, theils von selbigem allein angestellt.

C. Bruhns.

Kreismicrometer-Beobachtungen auf der Düsseldorfer Sternwarte.

(134) Sophrosyne.

1873		Mittl. Zeit Bilk-D.	R. A.	Decl.			
	September 27	11h 24m 22s.0	0h 8m 17s.26	+7° 53′ 37″4	10	Vergl. mit * a	(8.9)
	September 28	9 27 1.6	0 7 20.36	+7 52 45.4	10	„ „ a	(8.9)
	October 15	8 44 59.7	23 50 53.68	+7 29 39.7	10	„ „ b	(7.8)
	October 16	9 30 2.0	23 50 2.33	+7 28 10.5	8	„ „ c	(8.9)
	October 17	9 2 9.2	23 49 15.64	+7 26 49.5	10	„ „ d	(9.5)

Vergleichsterne.

1873		Stern	Gr.	Scheinb. Ort f. d. Beob.-Tag		Mittlerer Ort 1873.0		Autorität:
Sept.	27	a	8.9	0°52′ 27″9	+7°52′ 39″2	0°51′ 47″5	+7°52′ 21″1	*Förster*, Astr. Nachr. 56. B
Sept.	28	a	8.9	28.0	39.3	47.5	21.1	„ „ „
Oct.	15	b	7.8	357 17 40.9	+7 31 21.0	357 17 0.6	+7 31 2.2	*Schjeller.*, *Rümker*, *Engelm*
Oct.	16	c	8.9	355 28 1.6	+7 29 17.6	355 27 21.6	+7 28 58.9	*Schjellerup* und *Rümker.*
Oct.	17	d	9.5	357 51 34.9	+7 26 27.9	357 50 54.5	+7 26 9.0	*Argelander*, Bonn. Bb. VI. B

Für diesen Planeten haben Herr Geheimrath *Argelander* und Herr *Theodor Wolff* in Bonn den plato sehen Namen „Sophrosyne“ gütigst ausgewählt.

Bilk-Düsseldorf, im October 1873.

R. Luther.

Anzeige.

Aus dem Nachlasse des Professors *Schwerd* sind noch Exemplare der nachbenannten Schriften vorhand und können zu den ursprünglichen Ladenpreisen abgegeben werden:

„Ueber die Beugungserscheinungen“,

„Die kleine Speyerer Basis“,

„Astronomische Beobachtungen aus den Jahren 1826, 1827 und 1828“.

Das 4te der von Professor *Schwerd* hergestellten Photometer (die drei übrigen sind in Pulkowa, Wi und Bonn) ist vollständig fertig und nur noch nicht zusammengesetzt. Auch dieses steht zum Verkauf.

Nähere Auskunft ertheilt der Herr Telegraphen-Director *Schwerd* in Karlsruhe.

Inhalt:

(Zu No. 1962): Schreiben des Herrn Directors *Rümker* an den Herausgeber. 273. — Ueber die Identität des *Tempel*schen Co (Comet 1867 II) mit einem von *Goldschmidt* geschenen Object. Von Dr. *E. v. Asten.* 273. — Leipziger Meridianbeoba des Planeten (133). Von Dr *R. Engelmann.* 275. — Schreiben des Herrn Professors Dr. *Millosevich* an den He geber. 277. — Schreiben des Herrn Prof. *Wolf* an den Herausgeber. 279. — Schreiben des Herrn *F. v. Berg* an den He geber. 281. — Elemente des Planeten (128). Von Herrn *Leo de Ball*, stud. astr. 281. — Elemente und Ephemeride des Co von *Henry.* Von Dr. *W. Fabritius.* 283. — Schreiben des Herrn Professors *Argelander* an den Herausgeber. 283. — Beobachtu von Sternbedeckungen auf der Marine-Sternwarte zu Nikolajew. Von Dr. *J. Kortazzi.* 285. — Beobachtungen des am 27. S 1873 von *R. Luther* entdeckten Planeten Von Dr. *C. Bruhns.* 285. — Kreismicrometer-Beobachtungen auf der Düsseldorfe S warte. Von Dr *R. Luther.* 287. — Anzeige. 287.

Kiel 1873. November 3.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

BODLEIAN PERIODICALS

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 82. **No. 1963.** 19.

Die Spuren eines ansehnlichen Meteors.

Am 13. October wurde mir von meinem Diener um $9^h\,41^m$ (Ortszeit) gemeldet, „es sei ein langer Stern am Himmel." Ich ging auf die Terrasse meiner Sternwarte und sah, was ich sogleich dachte, die Ueberreste eines schönen Meteorschweifes. Leider war die Spur des Schweifes auch nicht ganz sichtbar, indem über 15° den Himmel eine schwere Wolke deckte.

Der Lichtstreif der gegen 15—20′ breit war, ist hell genug gewesen, um ihn spectroscopisch untersuchen zu können.

Ich wollte ihn zuvor mit einem *Browning*'schen Meteor-Spectroscop untersuchen, womit ich auch alsbald das Dasein von Natrium und Magnesium erkannte, jedoch noch einige lichte Bände sah, wovon ich mir nicht ganz Rechenschaft geben konnte, und indem ich das Object für genug lichtstark hielt, so habe ich ein 5prismiges *Browning*'sches Sternspectroscop „à vision direct" an den Refractor geschraubt und die weiteren Untersuchungen damit ausgeführt.

Da sah ich ausser Natrium und Magnesium noch vier Lichtbände und zwar zwei im Roth, zwei im Grün. Ich habe diese mit verschiedenen Geisslerischen Röhren in Vergleich gebracht und am Ende gefunden, dass diese vier Linien mit einem Spectrum, welches durch eine Röhre gezeigt wurde, wo ein verdünntes Leuchtgas war, vollkommen übereingestimmt hat. (Im Funken-Inductor war keine Leidener Flasche eingeschaltet und wurde durch 12 grosse *Smee*'sche Elemente betrieben.)

In den Resten des Meteorschweifes war also:

Natrium,
Magnesium,
Leuchtgas.

Als ich meine spectroscopische Untersuchungenn geschlossen hatte, war es $9^h\,52^m$. Ich hatte also volle 11^m Zeit, um das Spectrum zu untersuchen.

Die letzten Spuren des Schweifes sind 25^m nach der Meldung der Erscheinung im Cometensucher verschwunden.

Die Position der Feuerkugel (eigentlich deren Spur) war $9^h\,54^m$, Azimuth 240°, Höhe 10°. Ich nahm den hellsten Punkt des Restes. Der Streif ging vertikal gegen den Horizont, wo gerade in der verlängerten Richtung desselben ein Feuer sichtbar war. Es scheint, das Meteor hat irgendwo gezündet. Ich schätzte das Feuer etwa 4 — 6 Meilen von meinem Standpunkte.

Ich bin gesonnen, diesem Meteorfall nachzuforschen, was ich schon heute telegraphisch begonnen habe, und werde seiner Zeit die Resultate der Oeffentlichkeit vorlegen.

O-Gyalla, den 14. October 1873.

Nicolaus von Konkoly.

Ueber eine bemerkenswerthe Deutung der Nebenradianten des Perseiden-Systems.

Es ist bekannt, dass das Vorhandensein benachbarter Radiationen sehr deutlich bei den Perseiden hervortritt. Zufolge den Beobachtungen von *Schmidt* und *Zezioli* sind mindestens vier oder fünf Radianten in der ersten Hälfte des Augustmonats in Wirksamkeit, alle in der Nachbarschaft des Radianten der Perseiden. Bei näherer Betrachtung der angenäherten Elemente der Sternschnuppenbahnen, die in *Schiaparelli*'s „Theorie der Sternschnuppen" angeführt sind, ist mir eine gewisse Aehnlichkeit mehrerer der August-Bahnen mit der Bahn des ersten Cometen von 1870, von der ich in den Astr. Nachr. No. 1910 eine definitive Bestimmung geliefert habe, aufgefallen. Dieser Umstand veranlasste mich, näher zu untersuchen, ob hier wirklich ein Zusammenhang vorhanden sei. August 14 steht die Erde der Bahn des Cometen sehr nahe, indem der Radiusvector dieses Himmelskörpers im niedersteigenden Knoten = 1.035 und $R - r = -0.021$ ist. Der Ra-

diant des Cometen ist (nach meinen Elementen berechnet):

$$\alpha = 27^{\circ}\,51', \qquad \delta = +48^{\circ}\,24'.$$

Mit diesem Ausstrahlungspunkte sind nun folgende wirklich beobachtete Radianten in verhältnissmässig recht guter Uebereinstimmung:

August	3	35° + 44°	*Zezioli* No. 132
„	11	24 + 58	„ „ 141
„	3—12	31 + 55	*J. Schmidt*, No. 46
Mittel Aug.	7	30° + 52°	

Das Mittel ist hiernach kaum vier Grade von dem Radianten des Cometen entfernt, und die physische Verbindung demnach wohl kaum zu bezweifeln.

Man wird nun auch erinnern, dass *Winnecke* bald nach der Entdeckung jenes Cometen einige Aehnlichkeit zwischen seiner Bahn und der des Perseiden-Cometen III. 1862 bemerkte (Astr. Nachr. No. 1807). Doch war diese Bemerkung damals nur auf ein provisorisches Elementensystem gegründet, und als ich die definitiven Elemente berechnete, wurde die erwähnte Aehnlichkeit vermindert, so dass ein unmittelbarer physischer Connex zwischen den genannten Cometen unwahrscheinlich geworden ist. Interessant ist es aber jetzt, dass der Comet I. 1870 seine Meteore beinahe an denselben Tagen, als der Comet III. 1862 zeigt, und es scheint somit, als sei hier eine Cometenfamilie mit dazu gehörenden Meteoren vorhanden. Allerdings muss eingeräumt werden, dass die Knotenlängen des Cometen und der Meteore nicht ganz identisch sein können; jedoch ist die Differenz in der That nicht grösser, als bei den Meteoren April 13 und dem Cometen I. 1861 (*Weiss*, Wiener Sitzungsberichte LVII., pag. 294). Für den Radianten *Zezioli* 141, der am 11. August beobachtet ist, und also dem Knoten des Cometen am nächsten kommt, hat *Schiaparelli* folgende Elemente berechnet (l. c. pag. 91): $\pi = 316^{\circ}$, $\Omega = 139^{\circ}$, $i = 73^{\circ}$, $\log q = 9.9996$, Bew. retrograd. Unter der Annahme, dass die oben angegebene Mittelposition der Wahrheit am nächsten kommt, und indem man sie für August 7.0 gelten lässt, findet man folgende Elemente:

Sternschnuppen August 7.0	Comet I. 1870 (*Dreyer*)
$\pi = 321^{\circ}49'$	$303^{\circ}32'$
$\Omega = 134\ 43$	$141\ 45$
$i = 61\ 55$	$58\ 12$
$\log q = 0{,}00428$	$0{,}00377$
Retrograd	Retrograd

Es wird nach dem Vorstehenden der Mühe werth sein, die Nebenradianten der ersten Hälfte des August näher zu untersuchen, um eine genaue Bestimmung derselben zu erhalten. Der leitende Grundsatz bei diesen Beobachtungen ist von *Schiaparelli* kürzlich so angegeben, dass die mehr als 20°—30° vom Radianten entfernten Bahnen vollständig nutzlos sind; im Uebrigen muss man seine Bemerkungen nachlesen pag. 11 der „Alcuni Risultati“ in den Mailänder Ephemeriden für 1871.

Kopenhagen 1873, October 31.

Joh. Dreyer.

Versuche die Bewegung von Sternen durch spectroskopische Beobachtungen zu ermitteln.

Bereits im Frühjahr 1871 sind hier spectroskopische Untersuchungen am Sirius, Prokyon und Capella angestellt worden, um aus einer etwa stattfindenden Nichtcoincidenz bekannter Linien in den Spectren dieser Sterne, mit den Linien in künstlich erzeugten Spectren, auf eine Bewegung der Sterne in der Richtung der Verbindungslinie zwischen ihnen und der Erde zu schliessen. Es gelangen derartige Beobachtungen bei Sirius und Prokyon mit Sicherheit, bei Capella war die Beobachtung zweifelhaft, es schien jedoch eine Bewegung von unserer Erde angedeutet.

Seit dieser Zeit habe ich nur an wenigen Abenden den Zustand unserer Atmosphäre günstig für diese schwierigen Untersuchungen gefunden und Beobachtungen an α Lyrae und α Aquilae, sowie am Orionnebel anstellen können, die ich im Folgenden mittheilen werde.

Die Methode, deren ich mich bediente, ist bei Gelegenheit der Mittheilung der früheren Beobachtungen sowohl in den Astr. Nachr. No. 1864 als auch im 1. Hefte der Bothkamper Beobachtungen (pag. 33 u. f.) näher angegeben worden. Es wird im Innern des Fernrohrs eine *Geissler*'sche mit Wasserstoff gefüllte Röhre so angebracht, dass ihre Längsaxe senkrecht auf der optischen Axe des Fernrohrs steht und die Letztere den schmalen Theil der *Geissler*'schen Röhre möglichst nahe in der Mitte trifft. Der Spalt des Spectroskops wird senkrecht gegen die Längsrichtung der Röhre gestellt. Will man das Funkenspectrum irgend eines Metalles haben, so werden an Stelle der *Geissler*'schen

Röhre, die in einiger Entfernung von einander stehenden Spitzen der betreffenden Metalle im Fernrohr angebracht, und zwar wieder so, dass die Verbindungslinie der Spitzen oder der Weg des Funkens senkrecht gegen die optische Axe steht. Die Entfernung der Röhre vom Spalt des Spectralapparats beträgt bei der hier getroffenen Anordnung 32 Centimeter.

Durch diese Beobachtungsmethode werden Fehlerquellen vermieden, die bei Anwendung eines sogenannten Vergleichsprismas vor dem Spalt des Spectroskops, nur zu leicht eintreten können; Fehlerquellen, die *Huggins* bei seinen ersten derartigen Beobachtungen am Sirius (Ph. Tr. 1868, pag. 529) durch Anwendung zweier vor dem Spalt angebrachter Spiegel zu vermeiden suchte. *Huggins* hat später die *Geissler*'schen Röhren vor dem Objectiv des Fernrohrs angebracht, hat sich jedoch, da in diesem Falle das zum Spalt gelangende Licht zu schwach ist, bei seinen neuesten Untersuchungen über die Bewegung von Sternen (Proceedings of the R. Society No. 136, pag. 1872) derselben Methode bedient, die ich soeben nochmals in Kürze beschrieben habe.*)

Das Spectroskop, mit dem die folgenden Beobachtungen angestellt wurden, hatte einen stark zerstreuenden Prismensatz à vision directe von 5 Prismen, das Beobachtungsfernrohr besass mehrere Vergrösserungen, von denen die 9- und besonders die 24fache Vergrösserung am Häufigsten Verwendung finden. Stärkere Vergrösserungen als 24fach zu benutzen, ist mir nicht vortheilhaft erschienen, wohl aber eine etwas stärkere Zerstreuung. Ein ebenfalls aus 5 Prismen gebildeter Satz à vision directe, dessen Zerstreuung etwa halb so stark ist, als die des erstgenannten Prismensatzes, ist daher zur Verstärkung der Zerstreuung hinzugenommen worden, so dass bei den meisten Beobachtungen das Spectroskop 10 Prismen hatte.

Ich lasse hier einige Beobachtungen folgen, aus denen zu ersehen ist, welche Unterschiede in den Wellenlängen mit den verschiedenen Vergrösserungen noch zu erkennen sind, und welche dazu geeignet sein werden, sich ein Urtheil über die Genauigkeit, die den Beobachtungen zukommt, zu bilden. Die Beobachtungen wurden an der Sonne gemacht, neben dem Fernrohr des Spectralapparates war 25 Cm. (Entfernung der deutlichen Sehweite) vom Ocularende, eine in Millimeter getheilte Scala befestigt und es wurde durch gleichzeitige Beobachtung mit beiden Augen (die bekannte Methode, Vergrösserungen bei Mikroskopen zu bestimmen) ermittelt, welche Wellenlängendifferenz in der Nähe der F-Linie der Grösse eines Millimeters entspricht. Aus mehreren Beobachtungen ergab sich:

Vergrösserung	Diff. d. Wellenlängen Mill. Mm.
9	0.25
12	0.19
19	0.12
24	0.09

Da man nun in der Entfernung von 25 Centimeter 0.1 Millimeter noch erkennen kann — es entspricht diese Grösse einem Winkelwerth von 1′.4 — würde man eine Verschiedenheit der Wellenlänge zweier Linien noch wahrnehmen können, die nur den zehnten Theil der eben aufgeführten Grössen betrüge, oder wenn man die Verschiedenheit der Wellenlängen sich durch Bewegung entstanden denkt, eine Bewegung von resp. 2.1, 1.6, 1.0 und 0.8 geogr. Meilen pro Secunde. Die Unruhe der Luft und die Breite der F-Linie in den Spectren derjenigen Sterne, die ich bisher untersucht habe, machten es jedoch meist unmöglich, diese Genauigkeit zu erreichen.

α Lyrae (Wega) wurde 1872 Sept. 30 spectroskopisch untersucht. Bei Anwendung der 9fachen Vergrösserung blieb eine gewisse Unsicherheit, dagegen zeigten stärkere Vergrösserungen stets unzweifelhaft eine Nichtcoincidenz zwischen der Mitte der dunklen F-Linie im Spectrum des Sterns und der hellen Linie der *Geissler*'schen Röhre, die Mitte der Ersteren war nach dem Blau verschoben. Wie schon erwähnt, ist es vor Allem die Unruhe der Luft, welche die Beobachtungen so sehr erschwerte, und man muss Stunden lang beobachten, um in einigen günstigen Momenten Schätzungen oder gar Messungen auszuführen. Am 30. September war es jedoch möglich, mehrere Messungen, die gut übereinstimmen, zu erhalten. Ein feiner Spinnenfaden im Brennpunkte des Fernrohrs ausgespannt, wurde auf die Ränder der dunklen F-Linie gestellt und dann zur Deckung mit der hellen Linie gebracht.

*) Die Vermuthung des Herrn Prof. *Klinkerfues* (Nachr. d. K. G. d. Wiss. zu Göttingen, No. 13, 1873), *Huggins* habe die *Geissler*'sche Röhre so angebracht, dass ihre Längsrichtung mit der optischen Axe des Fernrohrs zusammenfalle, halte ich aus verschiedenen practischen Gründen für nicht wahrscheinlich. Aber auch in dem Falle, dass *Huggins* eine solche Anordnung getroffen hätte, könnte man das von der Röhre ausgesandte Licht immer noch als einem ruhenden Objecte angehörend betrachten, da aus den Untersuchungen *Feddersen*'s (Pogg. Ann. Bd. 108, pag. 497—501) hervorgeht, dass bei Funkenentladung der Ausgleich der Electricitäten von beiden Polen gleichzeitig erfolgt, man also bei schräg oder senkrecht gegen den Spalt des Spectroskops stehender Röhre, und nicht zu vernachlässigender Geschwindigkeit des electrischen Funkens, höchstens eine Verbreiterung der Linie, aber keine Verschiebung zu erwarten haben dürfte.

Das Mittel aus 6 Messungen ergab:

Mitte der dunklen F-Linie des Sterns $11^r.0412$
Mitte der hellen Wasserstofflinie $11^r.0325$.

Aus zahlreichen Beobachtungen an der Sonne hat sich ergeben, dass in der Nähe der F-Linie eine Schraubenumdrehung, einer Differenz der Wellenlängen von 12.70 Mill. Mm. entspricht. Die oben gefundene Differenz $0_r.0087$ ist in Wellenlängen ausgedrückt demnach = 0.111 Mill. Mm. und würde eine nach unserer Erde hin gerichtete Bewegung des Sterns von 9.16 geogr. Meilen pro Secunde andeuten.*)

Durch Schätzungen nach der Breite der F-Linie im Stern-Spectrum, welche aus den Messungen sich zu 1.075 Mill. Mm. ergeben hatte, wurde die Grösse der Verschiebung 0.104 Mill. Mm. abgeleitet, entsprechend einer Geschwindigkeit von 8.6 Meilen.

October 5, Luft sehr ruhig. Alle die zahlreichen Versuche dieses Abends ergaben stets eine Verschiebung der dunklen F-Linie nach der brechbareren Seite des Spectrums. Auch bei der Linie C, die schmäler erscheint als F, wurde die Verschiebung im genannten Sinne vermuthet. Schätzungen nach der Breite der F-Linie ergaben als Grösse der Verschiebung 0.127 Mill. Mm. Eine Schätzung nach der Breite der hellen Wasserstofflinie ergab 0.11 Mill. Mm., es entsprachen diese beiden Werthe Geschwindigkeiten von 10.5 resp. 8.3 Meilen.

October 6. Die Verschiebung wurde von mir wieder deutlich erkannt, desgleichen auch von Dr. *Lohse*. Dieselbe ist um Weniges grösser als die Breite des Mikrometerfadens, jedenfalls innerhalb 1 und 1.5 Fadendicken gelegen. Am andern Tage wurde am Sonnenspectrum die Breite dieses Fadens bestimmt und derselbe genau gleich der Breite der F-Linie im Sonnenspectrum gefunden, für welche aus zahlreichen Messungen $0r.0075$ oder 0.0908 Mill. Mm. sich ergeben hat. Die Geschwindigkeit des Sterns ist daher grösser als 7.5 und kleiner als 11.5 Meilen. Aus anderen Schätzungen nach der Breite der dunklen F-Linie im Sternspectrum ergab sich 0.120 Mill. Mm. oder eine Bewegung von 9.95 Meilen in der Secunde.

Die Componente der Bewegung der Erde in der Richtung „Erde — Stern" berechnet sich für die Zeit der Beobachtungen zu 1.87 Meilen pro Secunde (die mittlere Geschwindigkeit der Erde in ihrer Bahn wurde hierbei 3.959 Meilen angenommen) und zwar entfernt sich die Erde vom Stern. Für die Geschwindigkeit, mit der sich Wega auf die Sonne zu bewegt, würden folgende Werthe resultiren:

		Geschwindigkeit Geogr. Meil. i. d. Sec.	Gew. d. Beob.
Sept. 30	Schätzungen	10.49	1
	Messungen	11.03	2
Oct. 5	Schätzungen	12.39	1
	1 Schätzung	10.16	½
Oct. 6	Schätzungen	11.82	1

Woraus im Mittel, mit Berücksichtigung der Gewichte 11.24 geogr. Meilen oder 51.7 engl. Meilen sich ergiebt, ein Resultat, welches mit den *Huggins*'schen Beobachtungen 44 bis 54 engl. Meilen, gut übereinstimmt.

α Aquilae (Athair) wurde am 6. October 1872 spectroskopisch untersucht. Eine Verschiebung der breiten dunklen F-Linie im Sternspectrum nach dem Blau hin, wurde mit 24facher Vergrösserung sicher gesehen, sie war jedoch viel geringer als bei α Lyrae. Die F-Linie im Spectrum von α Aquilae ist weniger breit als die im Spectrum von α Lyrae, im Mittel aus unseren Messungen ergab sich 0.600 Mill. Mm. für die Breite derselben. Die Entfernung der Mitten der hellen Wasserstofflinie und der dunklen F-Linie betrug ⅓ bis ¼ von der Breite der F-Linie, also etwa 0.08 Mill. Mm. Die Verschiebung entspricht einer Bewegung des Sterns auf unsere Erde zu gerichtet und einer Geschwindigkeit von 6.9 Meilen in der Secunde. Die Geschwindigkeit, mit welcher sich der Stern der Sonne nähert, würde hiernach 10.4 geogr. Meilen betragen.

Auch am Orionnebel habe ich Versuche angestellt, dahin gerichtet, eine Lagenverschiedenheit zwischen den Linien im Spectrum des Sterns und künstlicher Lichtquellen zu finden. Die Wasserstofflinie Hβ ist im Spectrum des Nebels die zweithellste Linie, sie ist nur wenig schwächer als die Hellste, welche nahe mit der bekannten Doppellinie des Luftspectrums (W. L. 500.6 Mill. Mm.) zusammenfällt. Am 27. Januar 1873 konnte eine Verschiedenheit zwischen der Wasserstofflinie der *Geissler*'schen Röhre und der dritten Nebellinie entschieden von Dr. *Lohse* und mir erkannt werden, wir waren einstimmig darin, dass die Nebellinie mehr nach dem Roth zu gelegen war, es erschien nämlich jedesmal, wenn der Strom geschlossen wurde, also das von der leuchtenden *Geissler*'schen Röhre aus-

*) Ich habe hierbei angenommen: Geschwindigkeit des Lichtes 40300 geogr. Meilen in der Secunde, Wellenlänge von F 486.06 Mill. Mm. (*Angström*). Bei den früheren Beobachtungen am Sirius und Prokyon (Astr. Nachr. 1864; Bothk. Beob. Heft 1, pag. 33) habe ich eine ältere Annahme über die Geschwindigkeit des Lichtes der Rechnung zu Grunde gelegt, die Werthe sind etwas zu gross und ist für Sirius anzunehmen 9.4 Meilen, für Prokyon 13.0 Meilen als Geschwindigkeiten, mit welchen sich diese Sterne von der Sonne entfernen.

gehende Licht den Spalt traf, die Linie des Nebelspectrums nach dem Blau verbreitert. Aus der Breite der hellen Linien, schloss ich auf eine Lagenverschiedenheit, entsprechend einem Unterschied in der Wellenlänge von 0.07 bis 0.08 Mill. Mm. Der Orionnebel bewegte sich daher zur Zeit mit 6.2 Meilen Geschwindigkeit von der Erde weg. Da die Geschwindigkeit, mit der sich die Erde in der Richtung nach dem Nebel entfernte, aber 2.60 geogr. Meilen betrug, bleibt für die Bewegung des Orionnebels von der Sonne nur 3.6 geogr. Meilen in der Secunde übrig.

Ich erwähne hierbei noch, dass es mir am 25. Januar gelungen ist, noch eine vierte Linie im Spectrum des Orionnebels zu sehen und ihre Lage durch Messungen zu bestimmen.

Für die vier Nebellinien ergab sich im Mittel aus mehreren Messungen:

Linie.	Ables. aus der Schraube	Wellenlänge Mill. Mm.	Relative Helligkeit.
1	10r.05	500.5	10
2	10.37	495.7	5
3	11.03	486.1	8
4	15.92	434.0	1

Die sehr schwache vierte Linie ist also wie die dritte Linie dem Wasserstoff angehörig.

Bothkamp, October 1873.

H. Vogel.

Ueber das Spectrum des Henry'schen Cometen.

In No. 1958 der Astr. Nachr. sind bereits von mir angestellte Beobachtungen über das Spectrum des am 20. August von *Henry* entdeckten Cometen mitgetheilt worden. Durch die sehr ungünstige Witterung konnte ich seit jener Zeit leider nur noch an einem Abend, den 11. September, den Cometen sehen und sein Spectrum untersuchen.

Ich suchte den Cometen schon in der Dämmerung auf, als er sich 1h.5 vor der unteren Culmination, in sehr geringer Höhe über dem Horizonte befand. Das Spectrum bestand wie früher aus drei lichten Banden, nur war mir die ausserordentliche Lichtschwäche der dritten Bande sehr auffallend, sie war etwa dreimal schwächer als die erste, während bei den früheren Beobachtungen die Helligkeiten dieser Banden gleich geschätzt wurden. Als ich in der Nacht den Cometen bei beträchtlicher Höhe wieder beobachtete, schätzte ich die relativen Helligkeiten der Banden 4, 12 und 5, es war also unzweifelhaft durch die Absorption, welche unsere Atmosphäre hauptsächlich auf die brechbareren Lichtstrahlen ausübt, die dritte im Blau gelegene Bande bei der ersten Beobachtung so beträchtlich abgeschwächt worden, im Cometenspectrum selbst aber keine wesentliche Veränderung vor sich gegangen.

Jede der drei Banden war nach dem Roth scharf durch eine Linie begrenzt, das Intensitätsmaximum einer jeden Bande war aber nur bei der mittelsten hellsten Bande an dem nach dem Roth zu gelegenen Ende befindlich, bei der ersten lag es etwas mehr nach der Mitte, besonders aber bei der dritten war dasselbe fast genau in der Mitte gelegen. Die Wellenlängen, welche diesen hellsten Stellen der Banden entsprachen, sind 559, 517 und 463 Mill. Mm.

Die die Banden nach dem Roth begrenzenden Linien sind wie folgt bestimmt worden:

6r.81	9r.01	12r.12
6.93	9.01	12.08
6.75	9.03	12.03
6.86	9.04	12.01
Mittel 6r.84	9r.03	12r.06
Wellen-Länge	=517.5 Mill. Mm.	=472.7 Mill. Mm.

=563.7 Mill. Mm.

Mehr als drei Banden konnten selbst bei weit geöffnetem Spalt nicht erkannt werden, ein sehr schmales, dem Durchmesser des Kerns entsprechendes continuirliches Spectrum wurde vermuthet.

Bothkamp 1873, October 31.

H. Vogel.

Bahnbestimmung des ersten Cometen vom Jahre 1871.

(Auszug aus einer der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien am 19. Juni vorgelegten Abhandlung.)

Am 7. April 1871 fand Dr. *A. Winnecke* in Karlsruhe einen kleinen blassen Cometen im Sternbilde des Perseus, der in Folge sofortiger telegraphischer Anzeige bereits am 8. April an den meisten deutschen

und österreichischen Sternwarten beobachtet und im Ganzen durch einen Zeitraum von 40 Tagen verfolgt wurde. Mitte Mai verschwand er in der Abenddämmerung und zog nach Süden. Nach der Rechnung hätte er für die südliche Halbkugel eine glänzende Erscheinung werden sollen, doch scheint er nicht mehr beobachtet worden zu sein.

Director *J. Schmidt* in Athen bestimmte die Dimensionen des Cometen (Astr. Nachr. No. 1852); *H. Vogel* in Bothkamp untersuchte ihn spectral-analytisch Astr. Nachr. No. 1840, 1842, 1864, 1908) ebenso *W. Huggins* in Tulse-Hill. Von den zehn Elementensystemen, die für den Cometen gerechnet wurden, erstreckt sich das zweite von Prof. *A. Hall* in Washington (Astr. Nachr. No. 1898) über den grössten Zeitraum; es ist dazu der sechste Theil des Beobachtungsmaterials verwendet.

Sobald die letzte Beobachtung des Cometen in Wien angestellt war, leitete ich aus folgenden 3 Orten ein Elementensystem ab:

Mittl. Berl. Zt.	A.R.	Decl.
1871 April 8.41667	$2^h\ 32^m\ 12^s.02$	$+53^\circ\ 24'\ 24''1$
„ 27.38822	3 51 53.93	$+42\ 39\ 15.7$
Mai 14.36736	4 44 41.33	$+30\ 35\ 11.5$

Der erste Ort ist das Mittel aus sieben Beobachtungen, der zweite das Mittel aus zwei Krakauer Beobachtungen und der dritte eine einzelne Wiener Beobachtung.

Daraus fand ich:

$$T = 1871 \text{ Juni } 10.58108 \text{ mittl. Berl. Zt.}$$
$$\left.\begin{aligned} \pi &= 141^\circ\ 53'\ 51''3 \\ \Omega &= 279\ 20\ 25.2 \\ i &= 87\ 33\ 21.6 \end{aligned}\right\} \text{mittl. Aeq. } 1871.0$$
$$\log q = 9.815146.$$

Darstellung der mittleren Beobachtung:

$$d\lambda \cos\beta = +22''3$$
$$d\beta = +9.8$$

Mit einer aus diesen Elementen gerechneten Ephemeride verglich ich nun sämmtliche Beobachtungen, welche in den Astr. Nachr. und Monthly Notices enthalten sind; ausserdem standen mir Beobachtungen aus Krakau und Wien zur Verfügung; die Anzahl aller dieser Beobachtungen ist 160. Vorerst aber wurden noch die Positionen der Vergleichsterne einer Revision unterzogen und ich erwähne hier, dass bei der in No. 1841 mitgetheilten Beobachtung aus Marseille vom 13. April der Vergleichstern unrichtig reducirt ist; es ist für 1871.0:

	α	δ
Lalande 5342	$2^h\ 47^m\ 49^s.05$	$+50^\circ\ 44'\ 17''8$
Piazzi 206	(48.50)	18.7
Groombridge 1810	48.96	18.3
Robinson 624	49.11	17.4
Radcliffe 834	48.90	16.8
Angenommen	2 47 49.00	+50 44 17.8

Dem entsprechend ändert sich auch die Beobachtung:

α	δ
$2^h\ 55^m\ 45^s.91$	$+50^\circ\ 52'\ 55''0$

Bei der Mailänder Beobachtung vom 20. April ist ein unrichtiger Vergleichstern angegeben, während der eigentliche ist: Argel. — Oeltzen 3888, dessen Position für 1871.0 nach zwei Berliner Meridianbeobachtungen:

$$\alpha = 3^h\ 24^m\ 18^s.41 \qquad \delta = +46^\circ\ 58'\ 58''.4.$$

Demnach wird $\alpha = 3^h\ 25^m\ 24^s.52$; $\delta = +46^\circ\ 58'\ 47''7$.

Die Differenzen zwischen Beobachtung und Rechnung habe ich in sechs Gruppen zusammengefasst:

	1871	$d\alpha$	$d\delta$	Zahl der Beobachtungen
I.	April 10.0	$-0''19$	$+4''72$	32
II.	„ 16.5	+11.86	+ 3.18	27
III.	„ 22.5	+15.04	+ 6.63	19
IV.	„ 28.0	+14.92	+13.42	20
V.	Mai 5.5	+ 7.27	+23.92	20
VI.	„ 12.5	+ 5.36	+31.51	8

Durch Anbringung dieser Abweichungen an die entsprechenden Ephemeridenorte entstehen folgende auf das mittlere Aequinoctium 1871.0 bezogene Normalorte:

I.	April 10.0	$39^\circ\ 57'\ 48''4$	$+52^\circ\ 38'\ 15''8$
II.	„ 16.5	47 19 5.1	+59 12 55.2
III.	„ 22.5	53 25 52.4	+45 43 10.2
IV.	„ 28.0	58 30 52.8	+42 15 26.5
V.	Mai 5.5	64 43 53.6	+37 9 44.8
VI.	„ 12.5	69 53 24.7	+32 1 40.2

Auf Störungen wurde wegen des verhältnissmässig kurzen Zeitraums, den die Beobachtungen umfassen, und weil der Comet immer in beträchtlicher Entfernung von den Hauptkörpern unseres Sonnensystems blieb, keine Rücksicht genommen; der Venus näherte er sich zwar im Mai auf eine Distanz, die der halben Entfernung der Erde von der Sonne gleichkommt, aber die

in dieser Zeit angestellten Beobachtungen sind zu unsicher, als dass ich eine Berücksichtigung dieser immerhin geringen Störungen für nöthig erachtet hätte.

Um die obigen Fehler so viel als möglich wegzuschaffen, wurden die entsprechenden Differentialquotienten zwischen den Elementen und den geocentrischen polaren Coordinaten ermittelt. Da ich die Bahn als Parabel beibehalten wollte, so fielen die Excentricitätsglieder weg. Die so entstehenden zwölf Bedingungsgleichungen wurden nach der Methode der kleinsten Quadrate in fünf Normalgleichungen vereinigt, durch deren Auflösung man schliesslich zu folgenden Elementen geführt wird:

$T = 1871$ Juni 10.61255 mittl. Berl. Zt.
$\pi = 141^\circ\ 44'\ 20''8$
$\Omega = 279\ 18\ 17.4$ mittl. Aeq. 1871.0
$i = 87\ 34\ 29.2$
$\log q = 9.816264.$

Die in den Normalorten übrig bleibenden Fehler sind:

	$d\alpha \cos\delta$	$d\delta$
I.	$-2''8$	-0.3
II.	$+0.9$	-1.9
III.	$+1.9$	-0.6
IV.	$+1.9$	$+2.6$
V.	-2.6	$+2.6$
VI.	-1.6	-5.9

Ausser diesem Elementensystem wurde noch ein zweites ermittelt; da sich nämlich zwischen den Beobachtungen der einzelnen Sternwarten auffallend constante Unterschiede zeigten, so glich ich dieselben nach der Methode der kleinsten Quadrate aus und erhielt auf diese Weise eine zweite Beobachtungsreihe, aus der gleichfalls sechs Normalorte gebildet wurden. Diesen genügt folgendes Elementensystem:

$T = 1871$ Juni 10.61878 mittl. Berl. Zt.
$\pi = 141^\circ\ 41'\ 1''2$
$\Omega = 279\ 17\ 38.7$ mittl. Aeq. 1871.0
$i = 87\ 34\ 44.3$
$\log q = 9.816645,$

welches die Normalorte darstellt:

	$d\alpha \cos\delta$	$d\delta$
I.	$-1''3$	$+0''7$
II.	0.6	-1.7
III.	$+0.7$	-0.7
IV.	$+1.0$	-1.1
V.	-1.0	$+5.4$
VI.	-0.9	$-7.6.$

Wien 1873, November 1.

Dr. *Holetscheck.*

Meridiankreis-Beobachtungen von Kremsmünster im Jahre 1872.

Mnemosyne.

1872.	M. K. Z.	AR.	Declin.
12. Jan.	$9^h36^m\ 4^s.26$	$\alpha = 5^h\ 2^m41^s.48$	$\delta = +\ 2^\circ53'\ 0''0$

Jupiter. V. B. J.-B. 1872.

1872.	M. Z. Kr.	A. R.	(Eph. $-\alpha$)	Declu.	(Eph. $-\delta$)	Par.
4. Febr.	$10^h39^m13^s.28$	$\alpha = 7^h36^m41^s.68$	$d\alpha = -0^s.86$	$\delta = +22^\circ\ 4'\ 45''0$	$d\delta = +5''1$	$\pi = 0''87$
5. „	10 34 48.55	„ 7 36 12.76	„ -0.75	„ $+22\ 5\ 56.5$	„ $+4.9$	„ 0.87
14. „	9 55 31.38	„ 7 32 18.15	„ -0.84	„ $+22\ 15\ 23.3$	„ $+5.3$	„ 0.85
17. „	9 42 36.84	„ 7 31 11.16	„ -0.86	„ $+22\ 18\ 0.9$	„ $+5.5$	„ 0.84
19. „	9 34 3.92	„ 7 30 29.94	„ -0.84	„ $+22\ 19\ 36.8$	„ $+5.9$	„ 0.84
29. „	8 52 3.81	„ 7 27 48.46	„ -0.88	„ $+22\ 25\ 48.2$	„ $+6.4$	„ 0.81
7. März	8 23 26.45	„ 7 26 42.29	„ -0.86	„ $+22\ 28\ 21.3$	„ $+5.6$	„ 0.79
8. „	8 19 24.48	„ 7 26 36.20	„ -0.93	„ $+22\ 28\ 36.2$	„ $+5.2$	„ 0.79
5. „	7 51 33.46	„ 7 26 16.47	„ -0.95	„ $+22\ 29\ 27.6$	„ $+5.5$	„ 0.77

Parthenope. V. B. J.-B. 1874.

4. Febr.	10 51 0.99	„ 7 48 21.30	„ -4.14	„ $+20\ 47\ 5.3$	„ -5.3	„ 2.26
5. „	10 46 2.96	„ 7 47 29.04	„ -4.07	„ $+20\ 51\ 9.4$	„ -5.5	„ 2.25

Hebe. B. J.-B. 1874.

1872.	M. Z. Kr.	A. R.	(Eph. — α)	Declin.	(Eph. — δ)	Par.
4. Febr.	$12^h\ 2^m15^s.16$	$\alpha = 8^h59^m57^s.20$	$d\alpha = -\ 0^s.97$	$\delta = +14°59'\ 28''7$	$d\delta = -17.2$	$\pi = 2.94$
14. „	11 13 38.74	„ 8 50 39.34	„ — 1.08	„ +16 36 48.4	„ —17.3	„ 2.73

Uranus. B. J.-B. 1872.

14. Febr.	10 24 27.10	„ 8 1 18.70	„ +13.17	„ +21 7 45.4	„ —25.2	„ 0.22
17. „	10 12 12.02	„ 8 0 51.20	„ +13.15	„ +21 9 3.7	„ —26.2	„ 0.22
19. „	10 4 2.54	„ 8 0 33.49	„ +13.18	„ +21 9 55.6	„ —28.6	„ 0.22
28. „	9 27 27.15	„ 7 59 21.07	„ +13.27	„ +21 13 12.3	„ —26.4	„ 0.22
29. „	9 23 24.16	„ 7 59 13.96	„ +13.15	„ +21 13 32.1	„ —26.7	„ 0.22
3. März	9 11 15.86	„ 7 58 53.30	„ +13.12	„ +21 14 28.6	„ —27.5	„ 0.22
6. „	8 59 8.98	„ 7 58 34.22	„ +13.21	„ +21 15 19.3	„ —27.9	„ 0.22
7. „	8 55 7.30	„ 7 58 28.34	„ +13.12	„ +21 15 35.0	„ —27.9	„ 0.22
8. „	8 51 5.68	„ 7 58 22.60	„ +13.08	„ +21 15 50.7	„ —28.5	„ 0.22
15. „	8 22 59.65	„ 7 57 47.83	„ +13.03	„ +21 17 19.3	„ —27.7	„ 0.21

Juno. B. J.-B. 1874.

22. April	12 7 28.70	„ 14 12 42.79	„ — 2.55	„ — 0 13 2.6	„ + 2.6	„ 2.80
26. „	11 48 35.26	„ 14 9 32.46	„ — 2.40	„ + 0 11 39.8	„ + 1.4	„ 2.78
1. Mai	11 25 2.74	„ 14 5 38.85	„ — 2.41	„ + 0 39 52.9	„ + 1.8	„ 2.74
4. „	11 10 59.41	„ 14 3 22.88	„ — 2.53	„ + 0 55 15.1	„ + 1.5	„ 2.71
7. „	10 57 0.21	„ 14 1 11.05	„ — 2.31	„ + 1 9 17.0	„ + 3.0	„ 2.68

Iris. B. J.-B. 1874.

24. März	10 28 3.10	„ 14 39 10.64	„ — 1.60	„ —19 44 57.1	„ + 1.4	„ 4.06

Flora. B. J.-B. 1874.

14. Mai	11 31 52.89	„ 15 3 45.35	„ — 5.75	„ — 8 25 18.6	„ +26.4	„ 4.67

Hesperia. B. J.-B. 1874

14. Mai	11 34 39.70	„ 15 6 32.61	„ — 0.12	„ — 8 50 56.9	„ — 8.2	„ 3.30

Eunomia. B. J.-B. 1874.

31. Mai	10 35 34.18	„ 15 14 18.86	„ — 3.70	„ —32 33 28.9	„ + 9.7	„ 4.09

Hygiea. B. J.-B. 1874.

31. Mai	11 46 28.07	„ 16 25 24.40	„ + 1.72	„ —25 16 19.2	„ — 5.7	„ 4.58
8. Juni	11 8 27.64	„ 16 18 50.18	„ + 1.68	„ —24 50 57.6	„ — 6.6	„ 4.54

Undina. B. J.-B. 1874.

31. Mai	11 58 10.56	„ 16 37 8.81	„ + 0.79	„ —13 58 33.3	„ — 0.3	„ 3.61
8. Juni	11 20 10.60	„ 16 30 35.07	„ — 0.81	„ —14 4 55.9	„ — 1.2	„ 3.61

Gabriel Strasser m. p., Director.

Inhalt:

(Zu No. 1963): Die Spuren eines ansehnlichen Meteors. Von Herrn *Nicolaus v. Konkoly*. 289. — Ueber eine bemerkenswerthe Deutung der Nebenradianten des Perseiden-Systems. Von *Joh. Dreyer*. 289. — Versuche, die Bewegung von Sternen durch spectroskopische Beobachtungen zu ermitteln. Von Dr *H. Vogel*. 291. — Ueber das Spectrum des *Henry*'schen Cometen. Von Dr. *H. Vogel*. 297. — Bahnbestimmung des ersten Cometen vom Jahre 1871. Von Dr. *Holetscheck*. 297. — Meridiankreis-Beobachtungen von Kremsmünster im Jahre 1872. Von Director *Gabriel Strasser*. 301.

Kiel 1873. November 11.

Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

FORT... BODL... PERIOD...

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 82. **No. 1964.** 20.

Erklärung.

Auf Wunsch des Herrn Herausgebers der Astr. Nachr. habe ich, um einem unerquicklichen Streite vorzubeugen, eine ausführliche Widerlegung der Bemerkungen des Herrn Dr. *Albrecht* in No. 1961 der Astr. Nachr. zurückgezogen. Ich bemerke deshalb nur, dass ich, was den ersten Theil der genannten Erwiderung betrifft, alle meine früheren Behauptungen bis zum letzten Worte aufrecht erhalte. (Als Beweis diene: Dr. *Albrecht*'s Schrift über Längenbestimmungen S. 68, Z. 23 bis 32 von oben). Was den zweiten Theil betrifft, so gelten meine allgemeinen Auseinandersetzungen nach wie vor, ihre Anwendbarkeit auf die Längenbestimmung Bonn-Mannheim aber hängt von einer Untersuchung ab, zu deren Grundlage gewisse Zahlenangaben erforderlich sind, in deren Besitz nur die Beobachter sein können. Die von Dr. *Albrecht* beigebrachten Zahlen entscheiden aber, da ihre Angabe in ungenügender Weise beigebracht worden ist, nicht, welche Möglichkeit, von denen ich in meiner Arbeit spreche, eingetreten und ob namentlich eine gewisse Unempfindlichkeit der Nadel in gewissen Lagen stattgefunden hat, oder ob dies nicht der Fall war.

Leipzig, den 5. November 1873.

H. Seeliger.

Elemente und Ephemeriden der von P. Henry am 23. August und von Borrelly am 20. August entdeckten Cometen.

Die bald nach der Entdeckung des *Henry*'schen Cometen berechneten Elementensysteme wiesen darauf hin, dass derselbe Mitte November wieder auf der nördlichen Halbkugel sichtbar werden würde. Dies veranlasste mich vor Kurzem eine neue Bahnberechnung des Cometen vorzunehmen, und zwar auf Grundlage der folgenden Beobachtungen:

1873.	Beob.-Ort.	Mittl. Ortszeit.	Scheinb. A.R.	l. f. p.	Scheinb. Decl.	l. f. p.
August 27	Hamburg	$11^h\ 36^m\ 41^s$	$7^h\ 53^m\ 24^s.81$	9.550*n*	$+58^\circ\ 18'\ 17''9$	0.876
Septbr. 4	Washington	15 48 0	9 7 8.38	9.872*n*	+ 52 5 52.5	0.590
„ 13	Wien	15 42 36	10 45 31.25	9.630*n*	+ 31 36 58.9	0.834
„ 13	Wien	16 22 57	10 45 49.16	9.648*n*	+ 31 30 45.2	0.799

Die beiden Beobachtungen vom 13. September, von denen die erstere von *H. Schulhof*, die letztere von mir herrührt, vereinigte ich in ein Mittel, und erhielt aus den so entstandenen drei Orten mit Berücksichtigung von Parallaxe und Aberration das Elementensystem:

$$T = \text{October } 1.80151 \text{ mittl. Berl. Zeit.}$$

$$\left.\begin{aligned} \pi &= 56^\circ\ 58'\ 32''7 \\ \Omega &= 176\ \ 42\ \ 56.7 \\ i &= 121\ \ 28\ \ 59.0 \end{aligned}\right\} \text{mittl. Aeq. } 1873.0$$

$$\log q = 9.585852$$

$$x = \overline{9.999481}\ .\ r \sin (v + 145^\circ\ 24'\ 29''0)$$

$$y = \overline{9.171640}\ .\ r \sin (v + 254\ \ 25\ \ 20.8)$$

$$z = \overline{9.995689}\ .\ r \sin (v + 235\ \ 0\ \ 40.3)$$

Dieses Elementensystem führt zu der nachstehenden Ephemeride des Cometen, der ich zur Beurtheilung der Sichtbarkeitsverhältnisse desselben auch die betreffenden Sonnenorte beifüge:

12h Berlin.	α ☄	δ ☄	log △	log r	Lichtst.	A. R. ☉	Decl. ☉
1873 November 15	13h 33m 52s	— 19° 18′.5	0.28392	0.05131	0.28	15h 25m2	— 18° 43′
„ 19	35 37	— 18 33.1	0.29029	0.07889	0.24	15 41.9	— 19 40
„ 23	37 11	— 17 48.5	0.29504	0.10442	0.21	15 58.7	— 20 32
„ 27	38 31	— 17 4.3	0.29841	0.12816	0.18	16 15.7	— 21 18
December 1	13 39 37	— 16 19.8	0.30046	0.15034	0.16	16 32.9	— 21 57

Der Helligkeit liegt als Einheit die vom Entdeckungstage (August 23.5) zu Grunde. Die Hoffnung, den Cometen auf unserer Halbkugel nochmals zu sehen, ist daher sehr gering.

Für den *Borrelly*'schen Cometen habe ich gegen das Ende seiner Sichtbarkeit auf der nördlichen Hemisphäre das folgende Elementensystem abgeleitet:

$$T = \text{September } 10.83097 \text{ mittl. Berl. Zeit.}$$
$$\left.\begin{aligned} \pi &= 64^\circ\ 26'\ 18''4 \\ \Omega &= 230\ \ 38\ \ 16.4 \\ i &= 96\ \ 0\ \ 10.0 \end{aligned}\right\} \text{mittl. Aeq } 1873.0$$
$$\log q = 9.900056$$
$$x = \overline{9.805740} \,.\, r \sin (v + 96^\circ\ 32'\ 7''2)$$
$$y = \overline{9.894540} \,.\, r \sin (v + 78\ \ 31\ \ 2.2)$$
$$z = \overline{9.994710} \,.\, r \sin (v + 175\ \ 38\ \ 59.3)$$

Dieses Elementensystem dürfte wohl schon zur Bildung definitiver Normalorte ausreichen, da es sich den folgenden drei Normalorten anschliesst, die aus dreizehn Beobachtungen zwischen dem 21. und 28. August gebildet sind:

	1873.	α ☄ 1873.0)	δ ☄ (1873.0)	
1.	August 22.0	112° 11′ 51″1	+ 37° 24′ 21″9	(6 Beob. aus Marseille, Hamburg und Wien)
2.	„ 24.5	113 4 42.1	+ 34 44 34.9	(3 Beob. aus Leipzig und Wien)
3.	„ 27.5	114 12 0.0	+ 31 14 5.0	(4 Beob. aus Altona, Hamburg und Leipzig).

Eine nach diesen Elementen berechnete Ephemeride habe ich Anfang Sepemter an die Cap-Sternwarte gesendet, da der Comet dort bequem bis Ende October verfolgt werden konnte. Sein Lauf gestaltete sich nämlich im October folgendermassen:

12h Berlin.	α ☄	δ ☄	Lichtst.
October 7	9h 53m 53s	— 45° 43′.8	1.37
„ 11	10 18 21	— 51 5.2	1.10
„ 15	10 44 41	— 55 26.0	0.87
„ 19	11 12 26	— 58 52.5	0.70
„ 23	11 41 2	— 61 32.5	0.56

Der Helligkeit liegt hierbei die vom 21. August als Einheit zu Grunde.

Wien, den 2. November 1873.

Prof. *Edmund Weiss.*

Kreismikrometer-Beobachtungen von Dr. Hugo Gericke in Leipzig.

(29) Amphitrite.

1872.	M. Zt. d. Leipz.	Sternw.	Planet — Stern. $\alpha' - \alpha$	$\delta' - \delta$	Scheinb. A R.	Par.	Scheinb. Decl.	Par.	Anzahl d. Beob.	Vgl.-Stern
Sept. 23	12h	6m10s	−2m21s.92	+1′ 12″9	1h11m 7s.56	−0s.06	+10° 36′ 50″2	+4″0	6.6	a
„ 24	11	6 35	−2 38.46	. . . .	1 10 19.81	−0.12	. . . . .	. . .	12	b
„ 25	11	3 46	+1 58.38	+0 28.1	1 9 28.07	−0.12	+10 33 32.7	+4.1	7.7	c

(39) Laetitia.

Sept. 30	11	0 6	+2 0.16	. . . .	1 52 26.27	−0.13	. . . . .	. . .	12	d
Oct. 1	10	53 9	+2 53.18	+2 13.0	1 51 49.52	−0.14	−0 41 54.8	+4.6	4	e
„ 23	10	33 39	+0 38.40	+7 17.2	1 35 48.51	−0.06	−3 38 37.6	+4.8	15	f
„ 23	11	25 18	+0 35.99	−2 43 2	1 35 46.97	—	−3 38 53.9	+4.8	6.7	g

(40) Harmonia.

1873.										
März 24	10	35 23	−1 57.45	+0 3.8	12 38 8.45	−0.13	+3 51 53.8	+4.8	6.6	h
„ 27	10	40 3	−3 39.82	−2 12.5	12 35 14.55	−0.11	+4 10 46.2	+4 7	6.6	i
„ 28	11	0 23	−3 52.45	+3 39.7	12 34 15.88	−0.08	+4 16 58.8	+4.7	5.5	k

(32) Pomona.

März 27	12	31 17	−1 9.67	−3 58.1	13 3 29.50	−0.01	−11 19 8.0	+5.6	5.7	l
„ 28	12	43 26	+3 51.05	−0 17.3	13 2 42.16	+0.01	−11 12 6.4	+5.6	6.4	m
„ 30	10	26 35	+0 39.12	−2 18.6	13 1 12.74	−0.14	−10 58 38.1	+5.5	7.7	n

(11) Parthenope.

Mai 7	11	28 48	+2 12.16	−2 58.5	14 55 47.67	−0.02	−8 40 44.7	+5.3	6.5	o
„ 16	11	10 20	+1 20.79	+0 7.5	14 47 29.08	0	−8 10 29.4	+5.3	6.6	p

Mittlere Oerter der Vergleichsterne.

Für 1872.0.

*	A.R. (Wolfers)	Decl. (Auwers)	Autorität:
a	1h 13m 27s.01	+10° 35′ 21″0	W. 1h 187.
b	1 12 55.79	+10 17 5.3	Schjell. 415 (Gew. 2). — W. 1h 178 (Gew. 1).
c	1 7 27.19	+10 32 48.1	Bonner Beob. +10° 150.
d	1 50 23.61	−0 52 2.0	W. 1h 879. — Lal.-Baily 3597 (Gew. 0).
e	1 48 53.82	−0 44 25.6	Bonner Beob. −0°.295.
f	1 35 7.37	−3 46 12.1	W. 1h 618. — Lal.-Baily 3122 (Gew. 0).
g	1 35 8.24	−3 36 28.0	W. 1h 619. — Lal.-Baily 3123 (Gew. 0).

Für 1873.0.

h	12 40 4.80	+3 51 58.1	W. 12h 663 (Gew. 2). — Lamont 1035 (Gew. 1).
i	12 38 53.24	+4 13 6.8	W. 12h 640 (Gew. 2). — Lamont 1024 (Gew. 1).
k	12 38 7.19	+4 13 27.1	W. 12h 629 (Gew. 2). — Lamont 1023 (Gew. 1).
l	13 4 38.13	−11 15 1.9	W. 13h 33. — (In Decl. um +3′ 0″ corrigirt.)
m	12 58 50.06	−11 11 41.0	Schjell. 4722 (Gew. 2). — W. 12h 991 (Gew. 2). — Lamont 1264 (Gew. 1).
n	13 0 32.54	−10 56 11.2	W. 12h 1022.
o	14 53 33.92	− 8 38 10.6	W. 14h 985 (Gew. A.R. = 2; Decl. = 0).
	34.38	37 36.2	Lamont 1838 (Gew. 1).
p	14 46 6.79	− 8 10 26.7	W. 14h 849.

Vergleichung mit den Ephemeriden.

Berliner Jahrbuch für 1874.

(30) Laetitia.

1872.	B. — R. $\Delta\alpha$	B. — R. $\Delta\delta$
Septbr. 30	$+5^s.29$	. . . .
October 1	+ 5.43	+ 14″8
„ 23	+ 5.06	+ 21.5
„ 23	+ 5.20	+ 19.2

(29) Amphitrite.

Septbr. 23	+ 0.06	+ 4.0
„ 24	+ 0.59	. . .
„ 25	+ 0.19	+ 0.4

Berliner Jahrbuch für 1875.

(40) Harmonia.

1873.	B. — R. $\Delta\alpha$	B. — R. $\Delta\delta$
März 24	$+2^s.38$	−12″9
„ 27	+ 2.29	−17.0
„ 28	+ 2.71	−18.2

(32) Pomona.

März 27	− 0.37	+ 6.6
„ 28	− 0.67	+11.0
„ 30	− 0.07	+11.0

(11) Parthenope.

Mai 7	+ 2.59	− 4.9
„ 16	+ 3.23	−13.2

Die bei den Vergleichungen angegebenen zwei Zahlen bezeichnen die nördlich und südlich an den Ringen gemachten Beobachtungen. $\alpha' - \alpha$ und $\delta' - \delta$ sind wegen Refraction corrigirt.

Leipzig 1873, November 3. Dr. *Hugo Gericke.*

Observations des Comètes faites à l'observatoire de Marseille.

Date de l'obs. 1873.	Heure. (t. m. M.—nouv. obs.)	A.R.	L. f. par.	P.	L. f. p.	Etoile de Comp.	Obs.
		Comète II. 1873 (Tempel).					
Juillet 29	$13^h\,57^m\,39^s$	$1^h\,14^m\,46^s.05$	− 1.463	97°32′ 19″1	− 0.8301	a	B
30	14 13 32	1 16 48.28	− 1.422	97 43 9.5	− 0.8293	a	S
31	15 3 32	1 18 50.66	− 1.252	97 54 22.4	− 0.8369	b	C
Août 30	13 55 31	1 52 55.99	− 1.187	104 32 57.9	− 0.8721	c	B
Sept. 18	12 28 51	1 49 13.36	− 1.237	108 30 38.3	− 0.8869	d	B
19	11 42 53	1 48 36.01	− 1.387	108 40 1.2	− 0.8776	d	B
24	13 44 51	1 44 54.49	+ 2.498	109 23 48.6	− 0.8987	e	C
		Comète III. 1873 (Borrelly).					
Août 20	15 43 40	7 27 1.57	− 1.744	51 15 46.5	− 0.6509	f	B
21	14 54 14	7 28 20.02	− 1.736	52 13 26.5	− 0.6299	g	S
26	15 41 49	7 35 33.60	− 1.708	57 45 29.2	− 0.6814	h	B
30	14 58 43	7 41 56.44	− 1.689	62 51 19.6	− 0.7287	i	B
Sept. 1	14 40 51	7 45 5.65	− 1.677	65 41 5.7	− 0.7277	k	B
16	16 23 32	8 21 31.77	− 1.594	93 48 32.2	− 0.7976	l	B
18	16 29 45	8 27 51.59	− 1.586	98 16 16.0	− 0.8118	m	B
		Comète IV. 1873 (Henry).					
Août 24	12 48 24	7 33 24.77	− 1.925	30 44 51.9	− 0.3712	n	S
		Comet V. 1873 (Brorsen).					
Sept. 20	15 59 2	9 10 26.31		85 40 49.2		o	S
24	16 59 6	9 38 1.99		84 32 51.0		p	C
		Comète VI. 1873 (Faye).					
Sept. 3	16 9 3	7 0 48.14		74 12 35.2		q	S

Les observations des comètes V. et VI. sont corrigées de l'effet de parallaxe.

L'observation des la comète de *Faye*, du 3. Sept., est reproduite ici comme errata; les nombres précédemment publiés dans le No. 1958 étaient légèrement erronés par suite d'une erreur dans les réductions.

Positions moyennes des étoiles de comparaison pour 1873.0.

Nom. de la comète.		Nom. de l'étoile.		A.R. de l'étoile.	P. de l'étoile.	Autorité:
1873 II (*Tempel*)	a	212 W. (a. c.) H. I.	9e	1h14m37s.70	97°37′ 27″6	Cat. W.
,,	b	271 W. (a. c.) H. I.	9.	1 17 57.38	97 34 42.7	Cat. W.
,,	c	930 W. (a. c.) H. I.	7.	1 53 21.56	104 29 27.1	Cat. W.
,,	d	3631 Lal.	8.	1 51 11.75	108 17 39.0	Cat. Lal.
,,	e	3339 Lal.	9.	1 42 45.89	109 0 53.9	Cat. Lal.
1873 III. (*Borrelly*)	f	887 W. (n. c.) H. VII.	6.	7 31 41.82	51 22 1.6	Cat. W.
,,	g	684 W. (n. c.) H. VII.	8.	7 24 55.79	52 24 14.6	Cat. W.
,,	h	996 W. (n. c.) H. VII.	9.	7 34 48.68	57 41 26.6	Cat. W.
,,	i	2617 B. A. C.	5.	7 45 43.46	62 54 25.9	Cat. B. A. C.
,,	k	1206 W. (n. c.) H. VII.	7.	7 43 1.16	65 31 17.2	Cat. W.
,,	l	2831 B. A. C.	6.	8 20 6.41	93 34 16.2	Cat. B. A. C.
,,	m	804 W. (a. c.) H. VIII.	7.	8 31 39.49	98 26 16.7	Cat. W.
1873 IV. (*Henry*)	n	8087 Arg. Oeltz.	8.9	7 29 37.07	30 37 0.4	Cat. Arg. Oeltz.
1873 V. (*Brorsen*)	o	102 W. (a. c.) H. IX.	8.	9 6 46.52	85 39 15.7	Cat. W.
,,	p	19072 Lal.	9.	9 36 13.42	84 23 44.0	Cat. Lal.
1873 VI. (*Faye*)	q	15 W. (n. c.) H. VII.	9.	7 3 4.46	74 11 18.2	Cat. W.

Observations de Planètes faites à l'observatoire de Marseille.

Date. 1873.	Heure de l'observ. (t. m. M. Nouv. obs.)	A. R.	L. f. p.	P.	L. f. p.	Etoile.	Obs.
		Planète (188) (Watson).					
Août 19	14h10m39s	23h 0m38s.20	+1.079	92°43′ 30″6	—0.8059	a	S
20	12 36 48	22 59 56.30	—2.682	92 45 30.7	—0.8069	a	S
21	13 29 15	22 59 6.67	+2.775	92 47 41.7	—0.8073	b	S
28	9 46 2	22 53 45.25	—1.445	93 5 0.7	—0.8032	c	B
29	8 44 34	22 52 58.83	—1.547	93 7 34.1	—0.7995	c	B
30	9 13 55	22 52 9.12	—1.491	93 10 28.5	—0.8015	c	B
Sept. 1	9 14 31	22 50 31.17	—1.472	93 16 11.3	—0.8039	c	B
19	9 11 46	22 36 35.84	—1.220	94 9 32.2	—0.8147	d	B
24	9 36 26	22 33 19.80	—2.898	94 23 58.4	—0.8182	e	C
25	9 56 6	22 32 42.64	—2.619	94 26 45.4	—0.8190	e	C
27	9 46 4	22 31 33.30	—2.536	94 31 32.9	—0.8194	e	C
28	9 56 8	22 30 59.36	0	94 33 54.1	—0.8199	e	C
29	10 7 10	22 30 26.73	+2.358	94 36 18.0	—0.8201	e	C
		Planète (184) (Luther).					
Oct. 4	11 49 42	0 1 1.77	+2.918	82 14 29.1	—0.7147	f	S
10	10 54 30	23 55 13.62	+2.524	82 23 1.7	—0.7152	f	S
12	11 32 27	23 53 22.65	+1.091	82 26 1.4	—0.7186	f	S

Positions moyennes des étoiles de comparaison pour 1873.0.

Nom. de la planète.		Nom. de l'étoile.		A. R. de l'étoile.	Pos. de l'étoile.	Autorité:
(133)	a	1237 W. (a. c.) H. XXII.	9c	$22^h 59^m 26^s.99$	$92^\circ 46' 22''.7$	Cat. W.
„	b	3 W. (a. c.) H. XXIII.	8.9	23 2 31.10	92 56 36.7	Cat. W.
„	c	1090 W. (a. c.) H. XXII.	9	22 53 16.67	93 7 15.8	Cat. W.
„	d	731 W. (a. c.) H. XXII.	8.9	22 35 32.03	94 8 11.8	Cat. W.
„	e	44228 Lal.	9	22 31 45.20	94 22 52.9	Cat. Lal.
(134)	f	8354 B. A. C.	6	23 56 0.50	82 13 9.6	Cat. B. A. C.

Entdeckung eines Cometen.

(Telegraphische Depeschen der K. Akademie der Wissenschaften in Wien an den Herausgeber.)

Comet *Coggia*, 11)* November. Marseille. $\alpha = 245^\circ 45'$. P. $= 62^\circ 34'$. Schwach; Bewegung gegen Südwest.

Wien 1873, November 11. (Aufgabezeit $8^h 5^m$ Nachm.)

Comet *Winnecke*. 11. November $6^h 10^m$ Strassburg. $\alpha = 243^\circ 47'$. P. $= 64^\circ 54'$. Bewegung $-138'$, $+144'$. Durchmesser $3'$.

Wien 1873, November 12. (Aufgabezeit $11^h 35^m$ Vorm.)

)* 10 (?).

Neuer veränderlicher Stern.

Ich finde, dass der Stern No. 241 in *Schjellerup*'s Catalog rother Sterne (Astr. Nachr. No. 1591) ein merkwürdiger Veränderlicher ist. Er ist von der 8. Grösse im Catalog; am 24. September d. J. aber war er völlig 6ter, demnach vielleicht grösser und jetzt ist er kleiner. Seine Periode wird wahrscheinlich leicht zu bestimmen sein, und ich darf ihn vielleicht als einen der interessantesten der bisher bekannten veränderlichen Sterne ansehen.

Millbrook, Tuam, Irland, 1873, Nov. 1.

J. Birmingham.

Schreiben des Herrn Prof. C. v. Littrow an den Herausgeber.

Erlauben Sie mir eine kurze Rechtfertigung der Depesche, in welcher Ihnen die Nachricht über Herrn *Coggia*'s letzte Entdeckung zuging. Im Originale lautete dieselbe:

„Dans la nuit dernière comète nouvelle à Marseille par *Coggia*. 16 Heures 23 Minutes plus 27 Degrés 26 Minutes. Faible Mouvement vers sud ouest"

enthielt also kein Datum. Ebenso wenig war der Tag der Aufgabe des Telegrammes in Paris, von wo es uns zukam, ersichtlich gemacht. Unter diesen Umständen und bei der angenommenen Form unserer Telegramme glaubte ich am besten den Tag der Ankunft der Nachricht in Wien in die Depesche zu setzen, obschon die Vermuthung nahe lag, dass Herr *Coggia* den Cometen am 10. November gefunden hatte, und die Unentschiedenheit, ob das Wort Faible auf das Aeussere des Gestirnes oder auf die tägliche Bewegung sich beziehe in der Uebersetzung fortbestehen zu lassen. Das wenige Stunden später angekommene Telegramm von Professor *Winnecke* hob alle Zweifel und wurde denn sofort wieder telegraphisch weiter befördert.

Wien, 14. November 1873.

Littrow.

Beobachtung des Cometen g 1873 (Coggia).

J'ai l'honneur de vous adresser notre première position de la comète VII. 1873, découverte ici avant hier soir par Mr. *Coggia*; mais aperçue seulement par lui pendant quelques minutes avant son coucher.

1873.	Heure de l'obs. (t. m. de l'obs.)	A. R.	L. f. p.	P. de	L. f. p.
Nov. 11	7h 3m 23s.5	16h 14m 40s.38	1.6803	65° 0′ 54″5	—0.7324

Position moyenne de l'étoile de comparaison pour 1873.0:

480—481 *Weisse* (N. C.) H. XVI. A. R. de l'étoile 16h 16m 57s.70 P. de l'étoile 64° 57′ 27″.8

Cette observation a été faite par Mr. *Coggia* à l'aide de l'équatorial qui est un excellent instrument. La comète est faible avec une condensation vers le centre.

Marseille, le 12. Septembre 1873. *E. Stephan.*

Beobachtungen des Cometen g 1873 (Coggia).

Von dem neuen Cometen, den ich am 11. Novbr. bald nach 6 Uhr im Hercules entdeckte, kann ich Ihnen folgende Positionen mittheilen:

M. Zt. Strassb.	α	δ	Vgl.	
Nov. 11 7h 7m15	16h14m44s.65	+24° 59′ 35″0	4	N S S S S
„ 12 6 46 13	16 6 7.97	+22 20 10.2	4	
„ 12 6 46 33	16 6 7.49	+22 20 3.4	4	

Am 11. Nov. konnte ich seine frühere Position erhalten, weil der Comet nach Constatirung der Entdeckung sich einem Sternchen 11m zu sehr näherte, den er um 6h 35m etwa sehr nahe central bedeckte.

Am 11. Nov. erschien der Comet als bleiche Scheibe, deren hellerer Theil etwa 3′ Durchmesser haben mochte, rings umgeben von blassem Schimmer; am 12. Nov. dagegen war der Comet gleichförmiger in seiner Helligkeit und gegen 6′ im Durchmesser, trotz wenig durchsichtiger Luft. Die scheinbaren Oerter der Vergleichsterne habe ich angenommen:

Nov. 11 $\alpha = 16^h 16^m 57^s.91$ $\delta = 25^\circ 2' 17''6$ 2 *Bessel*
„ 12 16 7 51.93 22 20 5.4 1 *Argel.*

Da dieses die ersten Beobachtungen sind, welche ich Ihnen von der provisorischen Strassburger Universitätssternwarte aus mittheile, so erlaube ich mir hinzuzufügen, dass ich für deren geogr. Coordinaten annehme:

Breite 48° 34′ 55″0, Länge 0h 22m 32s.5 W. von Berlin.

Strassburg 1873, November 13.

Winnecke.

Beobachtungen des Cometen g 1873 (Coggia).

Von dem neuen von *Coggia* und *Winnecke* entdeckten Cometen habe wir bisher die folgenden Positionen erhalten:

M. H. Zt.	Schb. R.A.	Schb. Decl.	Vgl.-Stern.	Beob.
Nov. 12 6h23m10s	16h 6m18s.53	+22°23′38″8	a	*Perhüle*
12 6 57 13	16 6 5.71		a	*Rümker*
12 7 0 49		22 19 25.6	a	„
13 6 13 51	15 57 34.49	19 32 34.2	b	„
14 6 20 40	15 48 44.93	16 30 28.6	c	„

Sternwarte Hamburg 1873, November 16.

Scheinbare Oerter der Vergleichsterne.

a	16h 7m51s.93	+22°20′ 5″4	B. B. 2940
b	16 0 37.13	+19 31 7.7	*Weisse* 1527
c	15 47 46.48	+16 27 0.0	*Taylor* 7394

Der Comet ist etwa 4—5′ gross, rund und sehr verwaschen; in Folge seines stark granulirten Aussehens lässt er sich auch nur schwer beobachten. Die auf zwei Vergleichungen beruhende Position vom 14. Nov. erhielt ich durch eine wenige Minuten freie Oeffnung zwischen zwei schweren Regenwolken.

George Rümker.

Elemente und Ephemeride des von Coggia in Marseille am 10. und von Winnecke in Strassburg am 11. Nov. entdeckten Cometen, berechnet von dem c. M. Prof. Ed. Weiss.

(Circular der K. Akademie der Wissenschaften in Wien, ausgegeben am 14. Nov. 1873.)

Bis zum Schlusse der Rechnung waren die folgenden Beobachtungen verfügbar:

Ort.	1873.	Mittl. Ortszeit.	app. α	app. δ	Beobachter.
1. Marseille	Nov. 10	. . . .	$16^h\ 23^m$ . . .	$+27^\circ\ 26'$ . . .	*Coggia*
2. Strassburg	„ 11	$7^h\ 7^m\ 15^s$	16 14 44.65	+24 59 35″	*Winnecke*
3. Wien (Sternw.)	„ 12	6 49 19	16 6 18.76	+22 23 36.5	*Weiss*
4. „ „	„ 13	6 15 46	15 57 44.38	+19 35 24.5	„
5. „ „	„ 13	6 46 22	15 57 32.58	+19 31 48.3	*Schulhof*

Aus den Beobachtungen 4 und 5 wurde das Mittel genommen und aus dem so entstandenen Orte und den Positionen vom 11. und 12. Nov. folgendes Elementensystem abgeleitet:

Comet 1873 VII.

T = Dec, 4.1348 mittl. Berl. Zeit.

$\pi = 94^\circ\ 23'\ 14''$
$\Omega = 254\ 14\ 9$ } mittl. Aeq. 1873.0
$i = 27\ 2\ 7$

$\log q = 9.83810.$

Darstellung der mittleren Beobachtung.

B. — R. $\triangle\lambda \cos\beta = +9''$
$\triangle\beta = +47''.$

Ephemeride für 0^h Berliner Zeit.

1873.	α	δ	$\log\triangle$	$\log r$	Lichtst.
Nov. 14	$15^h\ 51^m\ 17^s$	$+17^\circ\ 24'.9$	9.3940	9.9044	1.12
„ 16	34 37	+11 23.0	9.3979	9.8936	1.18
„ 18	18 59	+ 5 17.2	9.4065	9.8833	1.18
„ 20	15 4 34	— 0 37.2	9.4223	9.8737	1.15
„ 22	14 51 25	— 6 8.2	9.4443	9.8650	1.08
„ 30	14 14 13	—22 43.0	9.5647	9.8421	0.69
Dec. 8	14 0 17	—32 1.8	9.6897	9.8410	0.39

Der Lichtstärke liegt als Einheit die Lichtstärke bei der Beobachtung vom 11. Nov. zu Grunde.

Die vorstehenden Elemente zeigen in allen Stücken eine sehr grosse Aehnlichkeit mit den Elementen des allerdings sehr mangelhaft beobachteten Cometen 1818 I. Möglicherweise deutet auch der grosse im mittleren Orte übrig bleibende Fehler auf eine Ellipticität der Bahn hin.

Berichtigungen.

In No. 1961 sind folgende Fehler in den Cometen-Beobachtungen zu corrigiren:

August 20	— 1′	1″6	statt	— 1′	3″8	somit	Decl.	—12°	8′	52″3	statt	—12°	8′	54″5
August 22	+ 2	38.2	„	+ 1	38″2	„	δ	—12	36	37.8	„	—12	37	37.8
Septbr. 30	+ 3	48.3	„	+ 3	53.4	„	„	+ 6	45	35.6	„	+ 6	45	40.7
October 3	— 2	14.1	„	— 2	17.2	„	„	+ 7	12	28.7	„	+ 7	12	25.6

Anzeige.

Ein **kleines Universal-Instrument** und ein **Chronometer**, am liebsten Taschenchronometer, werden zu kaufen gesucht. Anerbietungen nimmt der Professor *Kunze* in Tharand bei Dresden entgegen.

Inhalt:

(Zu No. 1964): Erklärung. Von Dr. *Hugo Seeliger.* 305. — Elemente und Ephemeriden der von *P. Henry* am 23. August und von *Borelly* am 20. August entdeckten Cometen. Von Prof. *Ed. Weiss.* 305. — Kreismikrometer-Beobachtungen. Von Dr. *Hugo Gerig* in Leipzig. 309. — Observations des Comètes faites à l'observatoire de Marseille. 311. — Observations des Planètes faites à l'observatoire de Marseille. 313. — Entdeckung eines Cometen. 315. — Neuer veränderlicher Stern. Von *J. Birmingham.* 315. — Schreiben des Herrn Prof. *C. v. Littrow* an den Herausgeber. 315. — Beobachtung des Cometen g 1873 *(Coggia).* Von Dr. *E. Stephan.* 317. — Beobachtungen des Cometen g 1873 *(Coggia).* Von Prof. *Winnecke* 317. — Beobachtungen des Cometen g 1873 *(Coggia).* Von *G. Rümker.* 317. — Elemente und Ephemeride des von *Coggia* in Marseille am 10. und von *Winnecke* in Strassburg am 11. Nov. entdeckten Cometen, berechnet von dem c. M. Prof. *Edmund Weiss.* 319. — Berichtigungen. 319. — Anzeige. 319.

Kiel 1873. November 20.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 82. **No. 1965.** 21.

Ueber den Planeten Mars.

Professor *Kaiser*'s werthvolle Arbeit über die Rotation des Mars (Annalen der Sternwarte zu Leiden, Band III.) hat mir in diesem Sommer Veranlassung gegeben, mich mit demselben Gegenstande zu beschäftigen, indem ich meine eigenen 1843 zu Hamburg begonnenen Beobachtungen aus den Tagebüchern zusammenstellte, die Zeichnungen ausführte und alle jene Angaben einer nähern Prüfung unterzog, die zur Bestimmung der Rotation geeignet erschienen. Die so entstandene Abhandlung, begleitet von 125 Abbildungen, ist für die Astr. Nachr. zu umfangreich, und indem ich die Gelegenheit zur Publication abwarten muss, glaube ich an diesem Orte im Auszuge einige Resultate mittheilen zu dürfen, die *Kaiser*'s Ergebnisse bestätigen und noch gelegentlich zu verschiedenen Bemerkungen auffordern. Man ersieht aus *Kaiser*'s Arbeit, in welcher so viele Beobachtungen seit *W. Herschel*'s Zeit erwähnt werden, die Armuth der heutigen Wissenschaft an brauchbaren Daten auf diesem Gebiete, und erkennt, wie wenig bis jetzt, wenn es sich nicht blos um einzelne mehr oder weniger gelungene Zeichnungen handelt, sondern um ernste Forschungen, von den Fernröhren ersten Ranges geleistet ist. Nicht weniger drängt sich die Wahrnehmung auf, dass die wenigsten Beobachter zeichnen können, und dass die Meisten das Zeichnen am Fernrohre für eine sehr schwierige Sache zu halten scheinen. Verhält es sich mit den zahlreichen Abbildungen, die *Kaiser* kannte, so wie er sagt, so muss man den grössten Theil derselben für ganz unbrauchbar halten und zugeben, dass einige Beobachter mit kleinen Fernröhren mehr gesehen und besser dargestellt haben als Andere, denen die grössten vorhandenen Hülfsmittel zu Gebote standen. — Der Planet Mars hat für die Physik des Himmels ein doppeltes Interesse wegen der Beschaffenheit seiner Oberfläche und wegen seiner Rotation, welche beide leichter als für andere Körper unsers Systems zu ergründen sind. Es ist dazu aber anhaltende Arbeit, unterstützt durch grosse Uebung im Sehen, Messen und Zeichnen erforderlich und als erstes Muster der Art haben wir immer *Mädler*'s Arbeit anzuerkennen. Dass sich auch mit geringen Hülfsmitteln Resultate von dauerndem Werthe erzielen lassen, selbst mit Fernröhren von nur 4—6zölligen Objectiven, will ich im Folgenden nachzuweisen versuchen. Ich selbst hatte nie solche Instrumente zur Verfügung, die meinen Bestrebungen entsprochen hätten, und muss mich auch jetzt noch mit den geringsten begnügen. Die Besprechung der Beobachtungen werde ich trennen von den Ergebnissen, die sich auf die Rotation des Mars beziehen. Da anzunehmen ist, dass *Kaiser*'s Werk nicht in Jedermanns Händen sei, so darf ich des nöthigen Verständnisses wegen daraus wohl dasjenige benutzen und hier mittheilen, was dazu geeignet erscheint.

Bekanntlich genügt es nicht, beobachtete Centralstellungen eines Flecken zu verschiedenen Zeiten, direct mit einander zu verbinden, und so die Rotation abzuleiten; dies würde höchstens bei Jupiter gestattet sein, wenn nahe um die Zeit der Opposition beobachtet wird, und wenn man auf den höchsten noch erreichbaren Grad der Genauigkeit verzichten wollte. Hat man einen Flecken auf Mars hinsichtlich seiner Lage gegen die scheinbare Mitte beobachtet, so sind zunächst die Reductionen wegen Phase und Aberration zu berücksichtigen. Man erhält so verbesserte Durchgangszeiten durch die Mitte, gültig für eine bestimmte Ortszeit. Es ist nun auf dem Wege der Rechnung zu ermitteln, an welchem Orte des Himmels, areocentrisch genommen, sich die Erde befand, oder die Richtung des durch die Pole des Mars und den Flecken gehenden Meridians (als jener Fleck in der Mitte stand), bezogen auf das System der Ecliptik oder des Aequators. Fand die Beobachtung statt, als Mars culminirte, so lagen der Mittelpunkt der Erde, der Beobachter, der Fleck auf Mars und der Mittelpunkt des Letztern in derselben Ebene, und wenn die geocentrische Breite gleich Null war, auch nahe in derselben geraden Linie. Für Beobachtungen ausserhalb des Meridians wäre also noch eine Correction erforderlich, die, gewissermaassen zur

Klasse der parallaktischen Librationen zählend, ihrer Kleinheit wegen wohl niemals in Anwendung kommen wird.

Kaiser's Verfahren ist das Folgende. Auf der um Mars beschriebenen Sphäre sei P der Nordpol des Erdaequators, P′ der Nordpol des Marsaequators; E der Ort der Erde, ♈ A B C der Aequator derselben. Denn ist ♈ A B die geocentrische Rectascension des Nordpols von Mars, und P P′ dessen Poldistanz, so dass diese Grössen die Lage der Rotationsaxe des Mars im Weltraum ausdrücken. Der Winkel E P P′ = 180° + Rectascension des Marsnordpoles — geoc. Rectascension des Mars. E P die Poldistanz der Erde aus Mars gesehen, also = 180° — geoc. Poldistanz des Mars. In der Richtung E M liegt der Punkt auf der Oberfläche der Marskugel, welcher sich, aus der Erde gesehen, im Mittelpunkte der Scheibe des Planeten zeigt. Der Winkel P P′ E heisse der Polwinkel der Erde; er ist die areographische Rectascension der Erde um einen constanten Winkel vermehrt, und E P′ die areographische Poldistanz der Erde. So ist klar, dass P P′ E und E P′ die Stellung der Rotationsaxe des Mars gegen die Erde ausdrücken, und dass P E P′ der Positionswinkel des Marsnordpoles ist, von der Erde gesehen. Man hat nun:

$$1) \ldots\ldots \cos EP' = \sin EP \sin PP' \cos EPP' + \cos EP \cos PP'$$

$$2) \ldots\ldots \sin PEP' = \frac{\sin PP' \sin EPP'}{\sin EP'} \qquad 3) \ldots\ldots \sin PP'E = \frac{\sin EP \sin EPP'}{\sin EP'}$$

$$4) \ldots\ldots \operatorname{cotg} PP'E = \frac{\operatorname{cotg} EP \sin PP' - \cos PP' \cos EPP'}{\sin EPP'}$$

Durch 4 controlirt man den Werth von P P′ E und erkennt aus den beiderseitigen Zeichen, welchem Quadranten der Winkel angehöre.

Als Lage der Axe des Mars wählt *Kaiser* jene, welche *Oudemans* aus *Bessel*'s Messungen (1830—1837) berechnet hatte, und setzt für 1833.5 die Lage des Marsnordpoles in A.R. = 317° 34′, Decl. = + 50° 5′. Wird diese Lage als fest angenommen, so müssen Oerter aus andern Zeiten wegen Praecession auf 1833.5 reducirt werden. Handelt es sich um Epochen, die 30 bis 40 Jahre von 1833.5 entfernt liegen, so hat die Vernachlässigung solcher Reduction für jetzt wenig zu bedeuten, wenn man die Ungenauigkeit der von *Kaiser* discutirten Beobachtungen erwägt und dabei bedenkt, dass auch die Lage der Marsaxe noch lange nicht definitiv festgestellt ist.

Indem ich meine Beobachtungen berechnete, wiederholte ich zuerst theilweis *Kaiser*'s Rechnungen für 1862, um mich wegen Irrungen sicher zu stellen. Aus meinen Zeichnungen wurden jene ausgewählt, welche die bekannten Flecken a, d und f enthalten. Wo nicht directe Beobachtungen vorlagen, die speciell die Passage der Flecken durch die Mitte betrafen, ward auf der Zeichnung nachgemessen, und die Zeit der Mitte durch Anwendung einer Tafel gefunden, welche die Sinus der Rotationswinkel als Abstände von der Mitte betrachtend, solche geschätzte Abstände (als Theile des Radius) in Zeitabstände verwandelt (Corr. α). Sodann ward die Reduction wegen der Phase (Corr. γ) bestimmt, und jene wegen der Zeit, die das Licht gebraucht, um von Mars zur Erde zu gelangen, aber bezogen auf eine unveränderliche Distanz = 0.38 (Corr. β). Durch die Correction δ geschah die Reduction auf den Berliner Meridian. Mit dem jedesmaligen Werthe von P P′ E ward dessen Unterschied gegen den (von *Kaiser* gewählten) festen Winkel 50° genommen, um jedesmal die Lage eines (in der Mitte gesehenen) Flecken auf einen festen Punkt im Raume zu beziehen. Ist 14°.6205 die Grösse der Drehung des Mars in einer Stunde, so findet man die Corr. $\varepsilon = \left(\frac{PP'E - 50^\circ}{14^\circ.6205}\right)$, die hinzugefügt zur Summe der seitherigen Reductionen, die isolirte Beobachtung mit jeder andern desselben Flecken vergleichbar macht, die ebenso behandelt ward. Um endlich verschiedene Angaben desselben Flecken auf eine mittlere Epoche zu beziehen, bedarf es noch der Correction ζ. Diese ist dann irgend ein Vielfaches der Rotation, deren Werth ich nach *Kaiser* zu 24h 37m 22s annahm.

Die in Anwendung gekommenen Hülfsgrössen sind Folgende:

1845	Juli	23	E P′ =	111°	8′	E P′ P =	17°15′	1860	Juni	21	E P′ =	104°	8′	E P′ P =	13°40′
„	„	24	„	111	4	„	17 10	„	„	27	„	103	30	„	14 4
„	Aug.	24	„	109	19	„	10 43	„	„	29	„	103	18	„	14 18
„	„	25	„	109	18	„	10 27	„	Juli	21	„	100	8	„	18 51
„	„	26	„	109	17	„	10 12	„	„	30	„	99	8	„	20 52
„	„	29	„	109	14	„	9 31	„	Aug.	7	„	98	37	„	22 16
1847	Sept.	12	„	103	16	„	94 53	1862	Sept.	26	„	111	32	„	65 30
1854	Febr.	27	„	66	5	„	204 39	1867	Febr.	18	„	83	0	„	148 24
1856	April	21	„	64	34	„	236 21	1873	Mai	22	„	68	8	„	261 8

Reducirte Beobachtungen des Flecken f.

f nennt ***Kaiser*** nach ***Mädler***'s Vorgange die Nordspitze des grossen dreieckigen Flecken, den schon *Huygens* 1672 gesehen hat, und bestimmt dessen areographische Lage. L = 154°.8, B = +26°.3. Im Folgenden zeigt ein * an, dass eine Zeichnung zufällig den Flecken f in der Mitte der Scheibe oder im mittleren Meridian derselben darstellte; ** dagegen, wenn eine beabsichtigte Beobachtung der Passage durch die Mitte vorlag. Die Ueberschriften der Columnen sind dieselben wie bei ***Kaiser***. A giebt die Ortszeit, B dieselbe Zeit verändert wegen der Correctionen α, β, γ, δ, C die vorige auf den Winkel 50° reducirt, E die Reduction auf eine mittlere Epoche. Die Gewichte p haben nur provisorische Bedeutung.

			A			B		C		E		p
1845	Juli	23	11h 0m	*	Bilk	11h 52m0		13h 56m4	Aug.	12	1h 46m6*	3
„	„	24	11 59		„	12 40.0		14 54.7	„		2 7.5	2
„	Aug.	25	7 45	*	„	8 10.0		10 52.2	„		1 46.2*	4
„	„	26	8 13		„	8 37.0		11 20.2	„		2 36.8	1
„	„	29	9 55		„	10 18.0		13 4.2	„		2 28.7	1
1847	Sept.	12	11 0	*	Bonn	12 8.4		9 4.2	Sept	12	9 4.2*	2
1854	Febr.	27	12 3	**	Olmütz	11 45.2		1 10.5	Febr.	27	1 10.5**	4
1856	April	17	8 29.6	**	„	7 19.0		19 6.7	April	21	21 36.2**	1x
„	„	18	8 15.3	**	„	7 54.6		19 43.7	„		21 35.8**	2x
„	„	19	8 53.8	**	„	8 31.7		20 23.8	„		21 38.5**	3x
„	„	21	10 3.5	**	„	9 41.8		21 34.9	„		21 34.9**	3x
„	„	22	10 57.3	**	„	10 25.1		22 19.5	„		21 42.1**	4x
„	„	23	11 19.9	**	„	10 57.0		22 52.1	„		21 37.3**	2x
„	„	24	11 55.3	**	„	11 31.9		23 27.4	„		21 35.3**	2x
„	„	25	12 38.1	**	„	12 14.3		24 12.0	„		21 42.5**	2x
1860	Juni	27	11 12		Athen	9 53.0		12 20.5	Juli	30	8 16.5	2
„	„	27	12 0		„	9 59.0		12 26.5	„		8 22.5	2
„	„	30	14 3		„	11 39.3		14 5.4	„		7 31.9	1
„	Juli	30	7 51		„	6 0.2		7 59.7	„		7 59.7	1
„	Aug.	7	9 42		„	9 46.9		12 16.7	„		7 17.7	1
1862	Sept.	26	8 33		Athen.	9 28.8		8 25.1	Nov.	1	6 13.5	1
„	„	26	9 32	**	„	8 53.6		7 50.0	„		5 38.3**	3
1867	Febr.	18	6 36	*	„	5 25.9		23 19.5	Febr.	18	23 19.5*	2
1873	Mai	22	8 41	*	„	7 41.9		17 52.8	Mai	22	17 52.8*	2
					Fleck a.							
1860	Juni	29	15 2	*	„	14 51.5		17 18.0	Juli	30	9 32.8*	1
					Fleck d.							
1860	Juni	21	16 11		„	16 20.6		18 51.2	Juli	30	18 27.4	1
„	Juli	21	10 9		„	10 18.2		12 28.4	„	30	18 4.8	1

In Beziehung auf f ist nun noch Weiteres zu bemerken, sowohl um einen von *Kaiser* ausgesprochenen Zweifel über eine Athener Beobachtung zu beseitigen, als auch um den Grad der Genauigkeit zu erörtern, der in den Angaben für f zu erwarten ist.

An verschiedenen Stellen seiner Abhandlung citirt *Kaiser* eine meiner Beobachtungen im Sept. 1862, und zwar nach dem Handbuche der allgemeinen Himmelskunde von *H. Klein*, woselbst sich die Abbildung findet mit dem Datum Sept. 19. *Kaiser* findet nun durch Rechnung, dass jene Zeichnung unmöglich der angegebenen Zeit angehören könne. Er hat darin auch völlig Recht, denn meine Beobachtung war 1862 Sept. 26 $9^h\,32^m$ mittlere Athener Zeit. Wie der Fehler entstand, ist mir unbekannt. Sept. 19 kommt in der ganzen Reihe meiner Zeichnungen nicht vor. Hätte *Kaiser* jene Angabe in ihrer richtigen Gestalt gekannt und gewusst, dass die Beobachtung der Passage von f durch die Mitte eine beabsichtigte war, so würde er sie mit grossem Vortheile für seine Untersuchung benutzt haben. Er würde auch vielleicht nicht zu dem Schlusse gelangt sein, dass f sich weniger zur Bestimmung der Rotation eigne als a und d. Wie es sich mit der Genauigkeit der für f erlangten Werthe verhält, ersieht man gut an dem vollständigsten der vorhandenen Beispiele, an den Werthen E in 1862. Ich entnehme das Folgende dem Werthe von *Kaiser*, füge meine Angaben bei und setze daneben die freilich ziemlich willkürlichen Gewichte p.

	E					Abweichung vom Mittel.
1862 Nov. 1	$4^h\,42^m6$	*Rosse*	aus Juli	22	p = 1	−+72ᵐ2
„ 5	21.0*	*Secchi*	„ Sept.	26	3	−+52.8
„ 6	13.5	*Schmidt*	„ „	26	2	—18.7
„ 5	38.3*)	„	„ „	26	4	+16.5
„ 7	1.1	*Lassel*	„ „	29	1	—66.3
„ 6	4.9	*Kaiser*	„ Oct.	1	2	—10.1
„ 6	9.4	*Lockyer*	„ „	3	1	—14.6
„ 6	33.8	„	„ „	3	1	—39.0
„ 5	35.6*	„	„ „	3	3	+19.2
„ 6	31.8	*Rosse*	„ „	5	1	—37.0
„ 6	32.6	*Kaiser*	„ „	5	1	—37.8
„ 6	27.5	*Lassel*	„ Nov.	4	1	—32.7
„ 5	31.7	„	„ „	5	1	+23.1
„ 6	12.1	*Kaiser*	„ Dec.	10	1	—17.3
„ 6	2.4	„	„ „	12	2	— 7.6

Mittel = 5 54.8 nach p.

In diesem Beispiele an einem der deutlichsten Flecken, der nordwärts in eine Spitze ausläuft, sehen wir also bei sechs Beobachtern ganz ausserordentliche Differenzen. Der grösste Unterschied zwischen *Rosse* und *Lassel* steigt auf 2,3 Stunden; die grösste Abweichung vom Mittel auf 1,2 Stunden. Im Hinblicke auf so enorme Unterschiede ist man genöthigt, Alles ohne Bedenken zu verwerfen, was gewissen Kriterien gegenüber sich nicht halten lässt. Nimmt man die obigen Werthe wie sie sind, so ergiebt sich:

mittl. Fehler einer Bestimmung = ±28ᵐ9
wahrsch. Fehler derselben = ±19.5
wahrsch. Fehler des Mittels = ± 3.9

endlich der wahrscheinliche Fehler eines Mittels aus 7 Daten = ± 7ᵐ3, womit zu vergleichen, was später für schärfere Beobachtungen ermittelt ward, zu denen ich jetzt übergehe.

Im Gegensatze zu dem soeben erörterten Beispiele gebe ich ein anderes nach eigenen Beobachtungen zu Olmütz im April 1856. Mars hatte damals nur 14″ Durchmesser und konnte meist nur an 200mal. Vergr. vortheilhaft gesehen werden, wobei ich noch der Hülfe des Micrometerfadens entbehren musste. An ihm wird man erkennen, dass sich mit geringen Hülfsmitteln Angaben von grosser Genauigkeit erreichen lassen, und dass dagegen alle übrigen meist blos beiläufigen Notirungen oder Zeichnungen (die meinigen derartigen mit eingerechnet) kaum noch in Betracht kommen können, ausgenommen selbstverständlich die Beobachtungen von *Mädler*, der mit bestimmten Absichten arbeitete und dabei auf die richtige Weise verfuhr.

Die folgenden Werthe sind die Reductionen der einzelnen Schätzungen jedes Abends, auf die Mitte der Scheibe und zwar noch ohne die Correctionen $\beta\ \gamma\ \delta$; für jede Reihe ward der wahrscheinliche Fehler des Mittels beiläufig berechnet.

Ausser f ward noch ein Nachbarfleck g bestimmt, den schon *Mädler* kannte. Die beiden Beispiele, obgleich später aufs Neue berechnet, sind für den gegenwärtigen Zweck ausreichend in der folgenden noch nicht definitiven Form:

	f		g	
April 18	$8^h\,15^m3$	±2ᵐ4	$8^h\,53^m2$	±3ᵐ9
„ 19	8 53 8	±4.0	9 46.2	±4.0
„ 21	10 3.5	±3.5	10 46.9	±3.0
„ 22	10 47.4	±3.6	11 21.7	±4.1
„ 23	11 19.9	±2.5	12 7.8	±2.4
„ 24	11 55.3	±2.4	12 38.1	±6.2
„ 25	12 38.2	±2.8	—	—

Werden für f die Quadratsummen der einzelnen Tage addirt und der durchschnittliche wahrscheinliche Fehler der Angabe eines Tages bestimmt, und wird dieselbe Rechnung für den Fleck g wiederholt, so ergiebt sich

der wahrscheinliche Fehler der einzelnen Schätzung für $f = \pm 8^m.04$, für $g = \pm 9^m.01$
der wahrscheinliche Fehler eines Mittels aus 10 Schätzungen „ $f = \pm 2.54$ „ $g = \pm 2.85$

Wenn man also derartige Schätzungen nur in 10 Nächten wiederholt, so wird die Reduction auf eine mittlere Epoche den wahrscheinlichen Fehler bei $f = \pm 0^m.80$, bei $g = \pm 0^m.90$.

Werden nun für unser Beispiel die weiteren Operationen ausgeführt, so hat man für f und g:

	A	B	C	E	p	
1856 April 18	$8^h 15^m 30$	$7^h 54^m 56$	April 18	$19^h 42^m 26$	April 21	$21^h 34^m 39$	2	f
„ 19	8 57.85	8 32.70	„ 19	20 22.34	„	21 37.09	3	
„ 21	10 3.53	9 41.83	„ 21	21 33.50	„	21 33.50	3	
„ 22	10 47.43	10 25.11	„ 22	22 18.01	„	21 40.63	4	
„ 23	11 19.90	10 57.05	„ 23	22 50.64	„	21 35.89	1	
„ 24	11 55.30	11 31.92	„ 24	23 25.96	„	21 33.83	1	
„ 25	12 38.20	12 14.30	„ 26	0 10.55	„	21 40.05	1	
April 18	8 53.20	8 32.46	April 18	20 20.23	April 21	22 12.37	2	g
„ 19	9 38.16	9 17.10	„ 19	21 6.72	„	22 21.48	2	
„ 21	10 40.84	10 19.14	„ 21	22 10.88	„	22 10.88	3	
„ 22	11 26.98	11 4.66	„ 22	22 57.63	„	22 20.25	3	
„ 23	12 7.80	11 44.95	„ 23	23 38.61	„	22 23.85	1	
„ 24	12 38.10	12 14.22	„ 25	0 83.3	„	22 16.19	1	

Die letzte Columne E giebt also die Uebereinstimmung der Reductionen auf einerlei Epoche zu erkennen und man hat die Mittelwerthe:

f. 1856 April 21 $21^h 36^m.92 \pm 0^m.52$; wahrsch. Fehler des eintägigen Resultates $= \pm 2^m.06$ wenn $p = 2$
g. „ „ 21 22 17.29 ± 0.99; „ „ „ „ „ $= \pm 3.27$ „ $p = 2$

Die Epoche von f hat demnach eine bisher nicht erreichte Genauigkeit, und es ist klar, dass die Anwendung eines grossen Refractors, die Ausführung wirklicher Micrometermessungen nebst viel strengerer Rechnung, als ich diesmal für nöthig fand, zu Mittelwerthen führen muss, deren wahrscheinlichen Fehler man auf kleine Bruchtheile der Minute wird beschränken können. *Kaiser* weist nach, dass bei 32jähriger Zwischenzeit ein Fehler von 10^m, in der Rotation den Einfluss von $0^s.056$ habe. Nach unserm Beispiele würden zwei ebenso weit von einander entfernte Epochen, deren Zwischenzeit nur um $\pm 0^m.5$ unsicher wäre, nur $0^s.0028$ Einfluss haben. Setzen wir, dass im April 1956 nur eine ebenso genaue Epoche für f bestimmt würde und nehmen der Kürze wegen an, dass die ganze Zwischenzeit von 36525 Tagen oder 35609 Umdrehungen des Mars nur die Unsicherheit von $\pm 0^m.5$ habe, so würde der Einfluss davon auf die Rotation nur $0^s.000842$ betragen.

Selbst wenn man bis jetzt die Rotation des Mars noch nicht kennte, würden die Beobachtungen einer Woche (April 1856) hinreichen, aus obigen Werthen E (für den Fleck f) einen schon sehr genäherten Werth $= 24^h 37^m 54^s$ abzuleiten, sofern die ungünstigste der Combinationen ausgeschlossen würde.

Der Unterschied der Passagen von f und g beträgt in Zeit $= 40^m.37$ oder $9^o.838$ der Marskugel; g lag ungefähr 5° nördlicher. Hiernach setze ich die areographische Position von g: $L = 163^o.6$, $B = +31^o.3$; L im Anschlusse an *Kaiser*'s Bestimmung von f schon sehr genau, B dagegen noch ganz unsicher. Im April 1856 lag der Nordpol sehr nach Innen gekehrt, und deshalb erschienen f und g der Mitte sehr nahe gerückt.

Rotation des Mars.

Nachdem nun meine Beobachtungen von 1845 bis 1873 die gehörige Reduction = E erlangt hatten, bildete ich, um die Rotation zu bestimmen, folgende Mittelwerthe für f:

1845	E..	Aug. 12.0819305	p = 3
1847	„	Sept. 12.3762500	= 1
1854	E..	Febr. 27.0480833	p = 4
1856	„	April 21.9005648	=10
1860	„	Juli 30.3398889	= 2
1862	„	Nov. 1.2397986	= 2
1867	„	Febr. 18.9707500	= 2
1873	„	Mai 22.7433511	= 2

Nach *Kaiser*'s Rechnung wurden die alten Epochen folgendermaassen angenommen, nebst der später schärfer reducirten von 1856 nach meiner Rechnung:

1672 Aug. 13.5071527 *Huygens*
1783 Sept. 30.4068055 *Herschel*
1830 Sept. 30.7236110 *Mädler*
1856 April 21.9012592 *Schmidt*

Ich bildete 4 Gruppen; in A wurden meine Angaben mit 1672, in B mit 1783, in C mit 1830 und in D wurden sie unter sich verglichen. Die provisorischen Gewichte haben nur Bezug auf meine Beobachtungen, stehen aber ausser Bezug zu den ungleich langen Zeiträumen zwischen den Epochen.

1872 bis 1845.	61588	Rot.;	die Rotation	=	24h 37m 22s.594	p = 3		
„ „ 1847.	62330	„	„	=	22.642	1		
„ „ 1854.	64630	„	„	=	22.603	4		
„ „ 1856.	65395	„	„	=	22.599	10	M = 22s.597 ... A	
„ „ 1860.	66916	„	„	=	22.514	2		
„ „ 1862.	67718	„	„	=	22.655	2		
„ „ 1867.	69250	„	„	=	22.612	2		
„ „ 1873.	71477	„	„	=	22.572	2		
1783 bis 1845.	22025	Rot.;	die Rotation	=	24h 37m 22s.576	p = 3		
„ „ 1847.	22767	„	„	=	22.701	1		
„ „ 1854.	25067	„	„	=	22.606	4		
„ „ 1856.	25832	„	„	=	22.593	10	M = 22s.595 ... B	
„ „ 1860.	27353	„	„	=	22.468	2		
„ „ 1862.	28155	„	„	=	22.726	2		
„ „ 1867.	29687	„	„	=	22.622	2		
„ „ 1873.	31914	„	„	=	22.536	2		
1830 bis 1845.	5292	Rot.;	die Rotation	=	24h 37m 22s.585	p = 3		
„ „ 1847.	6034	„	„	=	23.098	1		
„ „ 1854.	8334	„	„	=	22.673	4		
„ „ 1856.	9099	„	„	=	22.629	10	M = 22s.642 ... C	
„ „ 1860.	10620	„	„	=	22.302	2		
„ „ 1862.	11422	„	„	=	22.952	2		
„ „ 1867.	12954	„	„	=	22.686	2		
„ „ 1873.	15181	„	„	=	22.494	2		
1845 bis 1854.	3042	Rot.;	die Rotation	=	24h 37m 22s.83	p' = 1.70		
„ „ 1856.	3807	„	„	=	22.69	2.81		
„ „ 1860.	5328	„	„	=	22.02	2.00	M = 22s.653 ... D	
„ „ 1862.	6130	„	„	=	23.27	2.28		
„ „ 1867.	7662	„	„	=	22.76	2.93		
„ „ 1873.	9889	„	„	=	22.45	3.73		

Diese Resultate sind also mit denen *Kaiser*'s fast identisch. Dass der Anschluss an so entfernte Epochen wie 1783 und 1672 nahe dasselbe ergeben musste, war freilich zu erwarten; aber man sieht, dass meine eigenen Beobachtungen allein, die nur 28 Jahre umfassen, noch dasselbe Zehntheil der Secunde haben.

Wenn ich die Gewichte p beibehalte und diese noch multiplicire mit Zahlen, die von dem Verhältnisse der Intervalle der Epoche abhängen (ein nicht genügendes Verfahren), so hat man:

R = 24h 37m 22s.597 ± 0s.0013	aus	1672—1857	Mittel = 22s.6007
„ 22.595 ± 0.0034	„	1783—1857	
„ 22.642 ± 0.0096	„	1830—1857	
„ 22.653 ± 0.0516	„	1845—1873	

Da nun aber meine Epoche von 1856 April 21 alle andern an Genauigkeit weit übertrifft, so werde ich diese allein (aber in ihrer neuen Form 1856 April 21.9012592) wählen, und finde dann:

$$\left.\begin{array}{lll} R = 24^h\ 37^m\ 22^s.6003 & p = 7.2 \\ 22.5964 & = 1.9 \\ 22.6386 & = 1.0 \end{array}\right\} \text{Mittel} = 22^s.6027 \text{ aus } \left\{\begin{array}{l} 1672-1856 \\ 1783-1856 \\ 1830-1856 \end{array}\right.$$

Wenn ich endlich noch eine meiner Angaben für den Fleck a (1860) mit 1783 verbinde, so ergiebt sich daraus $R = 24^h\ 37^m\ 22^s.57$. In Theilen des Tages setze ich als Endresultat $R = 1t.0259560$.

Mit der so bestimmten Dauer der Umdrehung werde ich jetzt alle neuern Beobachtungen, die sich auf f beziehen, auf meine Epoche 1856 April 21 reduciren. Ich finde:

aus	1830 Sept. 30	*Mädler*	1856 April 21		.89763	p = 4
„	1845 Aug. 12	*Schmidt*	„	„	89704	3
„	1847 Sept. 12	„	„	„	93318	1
„	1854 Febr. 27	„	„	„	90533	4
„	1856 April 21	„	„	„	90126	10
„	1860 Juli 30	„	„	„	85492	2
„	1862 Nov. 1	„	„	„	94391	2
„	1862 Nov. 1	*Lockyer*	„	„	95314	2
„	1862 Nov. 1	*Kaiser*	„	„	96099	2
„	1864 Dec. 1	„	„	„	88236	3
„	1867 Febr. 18	*Schmidt*	„	„	91733	2
„	1873 Mai 22	„	„	„	87985	2

Hiernach stellt sich das Mittel auf 1856 April 21.90649; der wahrscheinliche Fehler einer Angabe auf $\pm 24^m9$, der wahrscheinliche Fehler des Mittels auf $\pm 4^m13$. Ich habe aber früher schon auf die Nothwendigkeit hingewiesen, unter den Beobachtungen von 1862 eine Auswahl zu treffen. Geschieht dies, so wird nun die mittlere Epoche = 1856 April 21,90010 mit dem wahrscheinlichen Fehler $\pm 3^m246$. Da ich nun allein aus meinen Beobachtungen von 1856 den wahrscheinlichen Fehler einer Epoche $= \pm 0^m52$ fand, also 5 — 6 mal kleiner als den wahrscheinlichen Fehler des Mittels aus allen vorhandenen Angaben, so erscheint es gerechtfertigt, die Epoche 1856 April 21.90126 und die aus ihr abgeleitete Rotation $24^h\ 37^m\ 22^s.603$ als Resultat dieser Mittheilung zu betrachten.

Athen 1873, October 28.

J. F. Julius Schmidt.

Ueber die Berechnung der Coefficienten einer periodischen Function aus gegebenen Mittelwerthen der Function.

Von Prof. Dr. *A. Krüger.*

Es kann öfters der Fall eintreten, dass die Anzahl der speciellen aequidistanten Argumenten angehörigen Werthe einer periodischen Function beträchtlich grösser ist als die Zahl der für den vorliegenden Zweck nöthigen Coefficienten. Man wird in solchem Falle den Umkreis in eine gerade Anzahl gleich grosser Theile theilen, innerhalb dieser Theilungspunkte die arithmetischen Mittel der Functionswerthe bilden und dieselben dann durch eine periodische Reihe darstellen.

Es sei die Peripherie in m Theile getheilt (m eine gerade Zahl), T_n bedeute das arithmetische Mittel der gegebenen speciellen Functionswerthe zwischen $\frac{2n-1}{m}.\pi$ und $\frac{2n+1}{m}.\pi$ und aus den m Werthen von T_n habe man gefunden:

$$T = a_0 + a_1 \cos x + a_2 \cos 2x + a_3 \cos 3x + \ldots + b_1 \sin x + b_2 \sin 2x + b_3 \sin 3x + \ldots$$

Die Function t selber, aus welcher die Mittelwerthe hervorgehen, habe dieselbe Form:

$$t = A_0 + A_1 \cos x + A_2 \cos 2x + A_3 \cos 3x + \ldots + B_1 \sin x + B_2 \sin 2x + B_3 \sin 3x + \ldots$$

so findet man, dass sich die Coefficienten A_1 B_1 auf einfache Weise aus a_1 b ableiten lassen; es sind nämlich:

$$A_0 = A_0$$

$$A_1 = \frac{\frac{\pi}{m}}{\sin\frac{\pi}{m}}.a_1 \qquad B_1 = \frac{\frac{\pi}{m}}{\sin\frac{\pi}{m}}.b_1$$

$$A_2 = \frac{\frac{2\pi}{m}}{\sin\frac{2\pi}{m}}.a_2 \qquad B_2 = \frac{\frac{2\pi}{m}}{\sin\frac{2\pi}{m}}.b_2$$

oder allgemein:

$$A_n = \frac{\frac{n\pi}{m}}{\sin\frac{n\pi}{m}}.a_n \qquad B_n = \frac{\frac{n\pi}{m}}{\sin\frac{n\pi}{m}}.b_n$$

Als Beispiele könnte ich anführen, dass man aus gegebenen Monatswinkeln die Temperatur für einen beliebigen Tag finden will. Man wird, wenn man genau rechnen will, erst die für die Mitte der Monate gültigen Zahlen durch Interpolation auf gleich grosse Zeitintervalle von einem zwölftel Jahr bringen oder etwa die Mittelwerthe für 295°, 325°, 355°... mittlerer Länge der Sonne berechnen. Danach findet man nach bekannten Rechnungsvorschriften mit geringer Mühe die gewöhnlich schnell convergirenden Coefficienten der periodischen Reihe, welche diesen Daten genügt: und wenn man dieselben in dem oben angegebenen Verhältniss vergrössert, erhält man die Coefficienten, welche die Temperatur eines Tages ergeben. Es sei hierbei noch die Bemerkung gestattet, dass wenn man von einem gewisse Index an die betreffenden Glieder vernachlässigt, die vorhergehenden Coefficienten unverändert beibehalten werden müssen, indem die bereits gefundenen Werthe die wahrscheinlichsten sind, d. h. die Quadratsumme der übrigbleibenden Abweichungen zu einem Minimum machen.

Bei dieser Gelegenheit erlaube ich mir noch, einen Fehler in den Formeln in *Encke*'s Abhandlung über die allgemeinen Störungen der Planeten, Berliner Jahrbuch 1857, pag. 347, zu berichtigen, von dem ich nicht weiss, ob er sonst schon mitgetheilt ist. Für $m = 24$ ist in der Gleichung $12\underset{1}{a} - 12\underset{11}{a}$ statt $\underset{c++}{(15)}\sqrt{\tfrac{3}{2}}$ zu lesen $\underset{c-+}{(15)}\sqrt{\tfrac{3}{2}}$; ebenso auch in der Gleichung $12\underset{5}{a} - 12\underset{7}{a}$.

Helsingfors 1873, Nov. 10. *A. Krüger.*

Erklärung.

Obschon ich mich gegen Inhalt und Ton der in der vorhergehenden Nummer dieser Blätter enthaltenen Erklärung des Herrn Dr. *Seeliger* verwahre, kann ich mich doch nicht zu einer Erwiderung entschliessen.

Berlin, den 18. November 1873. *Th. Albrecht.*

Berichtigungen zu No. 1946 der Astronomischen Nachrichten.

Aus einem Schreiben des Herrn *E. J. White* an den Herausgeber.

Star.	Place of Error.	Error.	Correct.
κ Octantis	d	+ 8.8668	+ 9.8668
Octantis B. 277	α	11s.50	11s.65
	M	— 0.163	0.000
Octantis B. A. C. 4883	d′	— 9.0153	— 9.8153
Octantis 2h 54m	b	+ 6.3852	+ 0.3852
Octantis 15h 34m	b′	9.7585	— 9.7585
γ Hydri	d	— 0.1171	— 9.1171
Octantis L. 7002	d′	— 9.9884	— 9.9854
Mensae B. A. C. 1675	b	— 9.7074	+ 9.7074
σ Octantis	b′	+ 0.8291	+ 8.8291
Mensae B. A. C. 2085	b	— 9.9717	+ 9.9717
Octantis L. 7612	c	+ 1.2011	+ 1.2001
Mensae L. 2936	P″	— 0.0075	+ 0.0075
	b	+ 9.7480	+ 9.7483
Octantis B. A. C. 7020	b	— 9.6640	— 0.6640
Octantis L. 8897	a	+ 9.7290	+ 9.7293
	b	— 9.5285	— 9.5287
	p	+ 16″93	— 16″93
υ Octantis	d′	— 9.6990	— 9.6790
δ² Chameleontis	c	+ 9.8119	+ 9.8139
	△	10″86	16″86
	a′	— 9.5658	— 9.5963
Octantis L. 4784	c	+ 9.9874	+ 9.9834
	p	— 19″80	+ 19″80
Octantis L. 4865	d	+ 9.8671	+ 9.8617
Octantis B. A. B. 4058	α	— 9.8730	— 9.8780

Melbourne Observatory 1873, Sept. 9.

E. J. White.

Inhalt:

(Zu No. 1965): Ueber den Planeten Mars. Von Dr. *J. F. Julius Schmidt.* 321. — Ueber die Berechnung der Coefficienten einer periodischen Function aus gegebenen Mittelwerthen der Function. Von Prof. Dr. *A. Krüger.* 333. — Erklärung. Von Dr. *Th. Albrecht.* 335. — Berichtigungen zu No. 1946 der Astr. Nachr. Von Dr. *E. J. White.* 335.

Kiel 1873. November 24.

Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

BODL:LIB
PERIODICA

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 82. **No. 1966—1967.** 22.

Meridian-Beobachtungen des Mars während der Opposition 1873, angestellt am Meridiankreis der Leipziger Sternwarte von Dr. R. Engelmann.

Die weniger günstigen Verhältnisse der diesjährigen Mars-Opposition sind wohl mit die Ursache gewesen, dass die Erscheinung ziemlich unbeachtet vorübergegangen ist; wenigstens sind, soviel mir bekannt, von keiner Seite Vorschläge zu gemeinsamer planmässiger Beobachtung in oder ausserhalb des Meridians gemacht worden. Da ich selbst erst Anfang April auf die diesjährige Opposition aufmerksam wurde, war es nicht mehr möglich mit andern Sternwarten in Verbindung zu treten, um Meridian-Beobachtungen nach gemeinsamem Plan anzustellen; trotzdem und selbst auf die Gefahr hin, ein zuletzt sehr wenig bedeutendes Resultat zu erlangen, entschloss ich mich, Mars im Meridian zu beobachten; wenn auch der Gewinn für Parallaxe verschwindend sein sollte, so waren doch vielleicht in anderer Hinsicht Resultate zu erwarten, die nicht ohne Interesse sein konnten (z. B. bezüglich unserer Kenntnisse systematischer Beobachtungsfehler). Ueberdies nahmen die Beobachtungen nicht viel Zeit in Anspruch und fielen in eine Jahreszeit, in welcher auf einigermaassen gutes Wetter gerechnet werden dürfte. Das Letztere war nun freilich nicht der Fall; im Gegentheil zeichnete sich der Frühling und speciell der Mai dieses Jahres durch sehr geringe Klarheit aus, so dass, obgleich jeder nicht völlig trübe Abend benutzt wurde, zwischen April 14 und Juni 10 Beobachtungen doch nur an 18 Abenden möglich waren. Abgesehen vom Wetter wurden die Beobachtungen durch mannigfache Störungen am Registrirapparat beeinträchtigt; die Papierstreifen April 14 und 15 sind (auf unermittelte Weise) überhaupt ganz verloren gegangen. Schliesslich war die Zahl der Vergleichsterne des Naut. Alm. (1873, pag. 519 ff.) eine sehr geringe und ihre Vertheilung eine mangelhafte; da aber keine Verabredungen über sonst zu beobachtende Sterne getroffen waren, musste man sich an die gegebenen halten. Durch die genannten Umstände sind die Mittel zur Ableitung relativer Marspositionen recht unsichere geworden, und ich lege darum auf die schliesslichen Oerter fast weniger Werth als auf nebenbei mit erlangte Daten. Gleichwohl habe ich es nicht für nutzlos gehalten, die Beobachtungen einer schärferen Berechnung zu unterziehen und deren Resultate hier mitzutheilen.

Die Beobachtungen sind soweit thunlich nach dem von *Winnecke* bei der Marsopposition 1862 aufgestellten Plan ausgeführt; der wesentlichste Unterschied bestand darin, dass ich auch die A.R. mittelst eines *Ausfeld*schen Chronographen galvanisch registrirte. Hierdurch wurde zwar an Genauigkeit in jeder Coordinate geopfert, andererseits aber auch das erhaltene Material ein reicheres.

Die Marssterne wurden abwechselnd auf den obern und untern Faden, möglichst am Mittelfaden, eingestellt und möglichst an gleichviel Fäden vor und nach dem M.F. registrirt; dasselbe geschah bei Mars, der zwischen die Fäden gestellt und von dem beide Ränder an denselben Fäden registrirt wurden. Der Marsdurchmesser war nahe gleich dem Fadenabstand (16″), es wurden also keine Segmente durch die Fäden abgeschnitten und die Declinationen können hierdurch möglicherweise auch etwas an Genauigkeit eingebüsst haben. Vor und meist auch nach dem Durchgang jedes Gestirns wurden je 6 (bez. 11) Uhrsignale gegeben zur Ableitung des relativen Ganges der Registriruhr gegen die *Fraunhofer*sche Meridianuhr. Nach dem Durchgang wurde die Zenithdistanz an den vier Mikroskopen des Westpfeilers abgelesen; bei jedem Mikroskop kamen die zwei Striche zu beiden Seiten des Nullpunktes in Anwendung. Darauf folgte die Notirung des äussern Thermometers; das Barometer und innere Thermometer wurde am Anfang und Ende, oder bei geringen Veränderungen auch nur in der Mitte der ganzen Beobachtungsreihe abgelesen. Ebenso wurde vor und nach der Beobachtungsreihe der Zenithpunkt des Kreises aus je zwei Nadireinstellungen, sowie der Abstand des Mittelfadens von seinem Spiegelbild ermittelt. Bis Mai 29 blieb das Instrument

während der Beobachtungen in derselben Lage; an den letzten vier Beobachtungstagen wurde dicht vor Mars η Ursae, gleich nachher der Nadir beobachtet; das Instrument also während der Beobachtungsreihe bedeutend verrückt. Bis April 26 war die Lage West (Kreis A) nachher Ost (Kreis B); die Vergrösserung die gewöhnlich angewandte, 190fache.

Ableitung der Durchgangszeiten.

Die Ermittelung der Instrumentenfehler geschah auf die gewöhnliche Weise. Die Neigungen ergaben sich direct aus den Niveauablesungen in den Zenithdistanzen 62 bis 67°; der Collimationsfehler aus den Neigungen (selbstverständlich wegen Zapfenungleichheit corrigirt, sowie reducirt auf Nadir) in Verbindung mit den Abständen des Mittelfadens von seinem Spiegelbild, und mit Rücksicht auf die aus längerer Beobachtungsreihe berechneten Werthe. Zur Bestimmung des Azimuths diente Polaris in der untern Culmination und zwei oder drei nach Auge und Ohr beobachtete Zeitsterne. Die Summe dieser Correctionen ist in der unten folgenden Zusammenstellung der Beobachtungen in der Columne c enthalten.

Die Registrirstreifen wurden mittels Scale bis auf $0^s.01$ abgelesen und dabei stets von den geraden Secunden ausgegangen, um von der Ungleichheit zweier aufeinanderfolgender Intervalle unabhängig zu sein; der Abstand zweier gerader Secunden war bis auf sehr kleine Grössen von ganz unregelmässiger Folge wenigstens für einen Abend immer derselbe.

Zur Reduction der beobachteten Durchgangszeiten auf die Zeit des Marsdurchganges durch den Mittelfaden, mussten zunächst die relativen Gänge der Registriruhr gegen die Meridianuhr ($\triangle^2 T$) ermittelt werden. Aus den Uhrvergleichungen von 7 Abenden (April 21 bis Mai 10) fand sich für 1^m St. Zt. im Mittel: $\triangle^2 T = + 0^s.01470 \pm 0^s.000141$. Für jeden Abend wurde dabei $\triangle^2 T$ aus sämmtlichen gegebenen Signalen nach der Methode der kleinsten Quadrate abgeleitet; die Abweichungen für jeden Abend vom Mittel aus allen sieben waren nicht grösser als die w. F. eines jeden. Der w. F. einer aus 6 — 11 einzelnen Signalen bestehenden Uhrvergleichung betrug durchschnittlich $\pm 0^s.012$ (Grenzen $\pm 0^s.007$ und $\pm 0^s.019$) für die ganze Beobachtungszeit; in diesem w. F. sind die Unregelmässigkeiten im Gang der beiden Uhren, wie die des Anschlags der beiden die Signale erzeugenden Spitzen mit enthalten. Mitte Mai wurde die Registriruhr corrigirt, und es war Mai 17—26 der relative Gang von 0 nicht merklich verschieden; aus den 5 letzten Beobachtungstagen dagegen ergab sich $\triangle T = + 0^s.000387 \pm 0^s.000053$. Der absolute Gang der Meridianuhr folgt aus fünf Uhrständen in der Zeit April 16 bis Mai 7 $= + 0.000331 \pm 0.0000096$; aus der gleichen Zahl Mai 7 bis Juni 3 $= + 0^s.000360 \pm 0^s.0000119$. Ich nahm daher den absol. Gang der Registrirruhr an:

April 21 bis Mai 10 $= + 0^s.01503 \pm 0^s.00014$
Mai 17 „ Mai 27 $= + 0.00035 (\pm 0.00005)$
Mai 29 „ Juni 3 $= + 0.00075 \pm 0.00005$

Mit diesen Werthen wurden dann die beobachteten Durchgangszeiten der Marssterne auf die des Mars reducirt. An die beobachteten Durchgangszeiten der Marsränder selbst wurden noch, wo nöthig, die kleinen Correctionen wegen Bewegung und Phase angebracht. Die drei genannten Grössen sind unten in der Columne c' aufgeführt.

Ableitung der Zenithdistanzen.

Die Vergleichsterne wurden wie erwähnt abwechselnd auf den obern (o) und untern (u) der beiden Horizontalfäden, Mars in die Mitte ($o\,u$) eingestellt. Die halbe Fädendistanz ergab sich aus den reducirten Declinationen der Sterne zu $7''.885 \pm 0''.070$; aus 30 vollständigen Nadirbeobachtungen an 17 Abenden zu $7''.950 \pm 0''.0105$; endlich aus mikroskopischen Messungen zu $7''.92$; ich habe angenommen

$$\tfrac{1}{2} f = 7''.93.$$

Die etwa noch bestehende kleine Unsicherheit kommt andern Fehlerquellen gegenüber wenig in Betracht, wird sich auch bei der durchschnittlich fast gleich häufigen Benutzung von o und u Faden so gut wie völlig eliminiren.

Die Ablesung je zweier Theilstriche des Kreises geschah stets mit den Mikroskopen V. — VIII. am Westpfeiler; in der Westlage des Instruments wurde Kreis A, in der Ostlage Kreis B abgelesen. Aus den Unterschieden der beiden für jedes Mikroskop, jeden Stern und Mars in Anwendung kommenden Striche ergab sich im Sinne zunehmender Mikroskopablesung die Runcorrection für ein Intervall aus zwei Minuten und gleich für das Mittel der vier Mikroskope:

April 14 — 26 (Kr. A) $= + 0''.138 \pm 0''.032$ aus 44 Strichen
Mai 5 — Juni 3 (Kr. B) $= + 0.019 \pm 0.027$ „ 60 „

In der Westlage wurden die daraus folgenden Correctionen für jeden Strich streng berücksichtigt, in der Ostlage dagegen vernachlässigt, übrigens waren Unterschiede in den einzelnen Tagen, die ihre w. F. überstiegen hätten, nicht wahrzunehmen.

Aus den Abweichungen der Runwerthe für jedes Strichpaar von den betreffenden Mitteln findet sich der

wahrscheinliche zufällige Fehler eines einzelnen Strichs zwischen 63 und 66° Zenithdistanz aus beiden Kreisen zu $\pm 0''.149$; eine andere Untersuchung in der Zenithdistanz 36°—41° ergab als Näherungswerth dafür $\pm 0''.087$, nicht unbedeutend weniger, und ebenfalls in naher Uebereinstimmung aus beiden Kreisen. Aeltere über den ganzen Umfang vertheilte Beobachtungen hatten als Näherungswerth $\pm 0''.10$ geliefert.

Die Fehler der Miskroskop-Micrometer habe ich neuerdings nicht wieder untersucht, nachdem eine frühere Beobachtungsreihe sie als fast verschwindend ergeben hatte; sollte eine neue Prüfung, was ich nicht glaube, irgend erhebliche Correctionen liefern, so könnten dieselben nachträglich leicht angebracht werden.

In der Zusammenstellung der Beobachtungen enthält demnach die Columne „Kreisablesungen" einfach die Mittel der Mikroskopablesungen wegen Run corrigirt; die erste Zahl gilt für den auf dem Kreise folgenden, die zweite für den vorausgehenden Strich.

Die Refractionen, welche die dann folgende Spalte giebt, wurden nach *Bessel* berechnet.

Die nächstfolgende Columme der Beobachtungen enthält die aus den Nadireinstellungen gefundenen Zenithpunkte, die für die Mitte der Fäden gelten. Die Veränderungen des Nadir während der Beobachtungen waren im Ganzen recht gering; die durchschnittliche Aenderung betrug nämlich (Mittel aus 18 Abenden) $0''.203$ für das Durchschnittsintervall von $1^h 2$ (Maximaländerung $0''48$ in $1^h 4$). War die Aenderung geringer als $0''.2$ (an 12 Abenden), so wurde das Mittel aus beiden Nadireinstellungen angewandt; in den andern Fällen einfach interpolirt.

Waren die Objecte nicht am Mittelfaden eingestellt, was aber nur bei 12 Beobachtungen stattfand, so wurden die Correctionen wegen Reduction auf den Meridian und Fädenneigung angebracht, letztere waren:

$+0''008.t$ bei Kr. W.
$-0.010.t$ „ „ O.

wo t = Einstellungszeit — Mittelfaden.

Biegung und Theilfehler sind bis jetzt noch nicht definitiv ermittelt worden. Für die vorliegende Beobachtungsreihe, wo doch nur Unterschiede dieser an und für sich kleinen Grössen in Betracht kommen, habe ich Näherungswerthe angewandt, die mit Hülfe anderer Grössen abgeleitet wurden. Die auf das *Auwers*'sche Normalsystem (Astr. Nachr. No. 1550) reducirten Declinationen der Fundamental- und Nautical-Almanac-Sterne haben mir nämlich für verschiedene Zenithdistanzen verschiedene Werthe der Complemente der Polhöhe gegeben (s. darüber *Engelmann*, Resultate aus Beobachtungen am Leipziger Meridiankreis, pag. 43). Für die Zenithdistanz 64° werden dieselben nach den Ausgleichungscurven:

308° 39′ 32″50 für Kr. *A* (Lage West)
308 39 55.70 „ „ *B* („ Ost).

Für die benachbarten Zenithdistanzen ergaben sich dann, von diesen Werthen ausgehend, kleine Correctionen, die als Summen der relativen Biegungs- und Theilfehler angesehen und an die Kreisablesungen in entsprechender Weise angebracht wurden. Für Kreis *A* betragen diese Correctionen bei $z = 60° + 0^s.10$, $z = 67° + 0^s.25$; für Kreis *B* sind sie zwischen den Zenithdistanzen 58 und 66° unmerklich. Der wahrscheinliche zufällige Theilfehler wird für das Mittel aus 8 Strichen nach dem oben mitgetheilten jedenfalls $\pm 0''05$ nicht übersteigen.

Die Summen der zuletzt erwähnten Grössen, der Reduction auf den Meridian und der Correction wegen Fädenneigung finden sich in der nun folgenden Zusammenstellung in der Columne c''. Die Columne „Corrigirte Zenithdistanz" enthält die wegen Refraction, Zenithpunkt und c'' corrigirten Kreisablesungen; und schliesslich die letzte Columne den benutzten Faden.

Beobachtungen.

Stern.	Beob.-Durchg.-Zt.	c	c'	Corr.-Dchg.-Zt	Fäden.	Kreisablesung.	Refract.	Zen.-Pkt.	c''	Corr.-Zenithdist.	Fäden.
1873 April 14.											
Mars	—	—	—	—	—	294°44′21″60, 21″42	−2′ 6″57	−6″13	+0°21	294°42′ 9″02	(*ou*)
ν_1 Libr.	—	—	—	—	—	292 56 29.42, 29.42	−2 17.79	−6.13	+0.25	292 54 5.75	*o*
o_1 Libr.	—	—	—	—	—	293 36 52.75, 52.97	−2 13.55	−6.13	+0.15	293 34 33.33	*o*
1873 April 15.											
Mars	—	—	—	—	—	294 47 0.29, 0.47	−2 5.89	−6.19	+0.02	294 45 48.32	(*ou*)
μ Libr.	—	—	—	—	—	295 4 55.95, 55.90	−2 4.24	−6.19	−0.02	295 2 45.47	*o*
ν_1 Libr.	—	—	—	—	—	292 56 13.04, 13.03	−2 17.26	−6.19	+0.25	292 53 49.83	*u*

Stern.	Beob.-Durchg.-Zt.	c	c'	Corr.-Dchg.-Zt.	Fäden.	Kreisablesung.	Refract.	Zenith-Punkt.	c''	Corr.-Zenithdistanz.	Fäden.
1873 April 16.											
λ Virg.	—	—	—	—	—	295°54′32″65, 32″55	—1′57″99	—5″93	—0″13	295°52′28″55	*u*
Mars I	14h36m 5ˢ757	+0ˢ130	+0ˢ002	5ˢ889	13	294 51 46.51, 46.70	—2 3.69	—6.06	+0.02	294 49 36.88	(*ou*)
Mars II	6.828	+0.130	—0.005	6.953	13						
μ Libr.	14 42 12.598	+0.130	+0.091	12.819	14	295 4 54.34, 54.40	—2 2.53	—6.09	—0.02	295 2 45.73	*o*
1873 April 21.											
λ Virg.	—	—	—	—	—	295 54 35.10, 35.21	—1 59.29	—5.73	—0.11	295 52 30.03	*u*
Mars I	14 29 23.722	+0.199	+0.002	23.923	14	295 12 43.98, 43.81	—2 3.09	—5.73	—0.03	295 10 35.04	(*ou*)
Mars II	24.881	+0.199	—0.001	25.079	14						
μ Libr.	14 42 9.811	+0.199	+0.192	10.202	14	295 4 54.50, 54.41	—2 3.97	—5.73	—0.02	295 2 44.73	*o*
1873 April 23.											
λ Virg.	14 12 2.123	+0.255	—0.217	2.161	11	295 54 51.87, 51.85	—2 1.04	—6.66	—0.13	295 52 44.03	*o*
Mars I	14 26 32.166	+0.256	—0.003	32.419	13	295 21 52.99, 52.91	—2 4.15	—6.66	—0.06	295 19 42.08	(*ou*)
Mars II	33.258	+0.256	—0.004	33.510	13						
μ Libr.	14 42 8.807	+0.256	+0.235	9.298	13	295 4 42.68, 42.66	—2 5.83	—6.66	—0.02	295 2 30.16	*u*
1873 April 25.											
λ Virg.	14 12 0.846	+0.266	—0.174	0.938	13	295 54 37 18, 37.08	—2 2.01	—7.08	—0.13	295 52 27.91	*u*
Mars I	14 23 36.164	+0.267	—0 012	36.419	11	295 31 21.29, 21.55	—2 4.13	—7.17	—0.08	295 29 10.04	(*ou*)
Mars II	37.183	+0.267	—0.012	37.438	11						
μ Libr.	14 42 7.471	+0.267	+0.277	8.015	14	295 5 0.12, 0.10	—2 6.62	—7.32	—0.02	295 2 46.15	*o*
1873 April 26.											
λ Virg.	14 12 0.672	+0.257	—0.152	0.777	10	295 54 52.86, 52.95	—2 1.69	—6.78	—0.13	295 52 44.31	*o*
Mars I	14 22 7.366	+0.258	—0.007	7.617	14	295 36 11.22, 11.11	—2 3.39	—6.75	—0.09	295 34 0.94	(*ou*)
Mars II	8.474	+0.258	—0.007	8.725	14						
μ Libr.	14 42 7.264	+0.257	+0.300	7.821	14	295 4 42.64, 42.56	—2 6.39	—6.68	—0.02	295 2 29.51	*u*
1873 Mai 5.											
BAC4679	13 57 18.312	+0.237	—0.171	18.378	12	294 20 34.53, 34.26	—2 7.29	—9.77	0.00	294 18 17.33	*o*
Mars I	14 8 44.627	+0.236	+0.022	44.885	10	296 19 51.11, 51.18	—1 56.51	—9.77	0.00	296 17 44.87	(*ou*)
Mars II	45.767	+0.236	+0.028	46.031	10						
2 Libr.	14 16 19.158	+0.236	+0.113	19.407	14	297 33 40.15, 40.13	—1 50.57	—9.77	0.00	297 31 39.80	*u*
1873 Mai 7.											
BAC4679	13 57 16.319	+0.205	—0.129	16.395	13	294 20 17.61, 17.25	—2 6.37	—9.34	0.00	294 18 1.72	*u*
Mars I	14 5 53.350	+0.203	0.000	53.553	7	296 29 2.24, 2.10	—1 54.86	—9.34	0.00	296 26 57.97	(*ou*)
Mars II	54.509	+0.203	+0.008	54.720	7						
λ Virg.	14 11 55.817	+0.204	+0.091	56.112	7	295 54 53.68, 53.92	—1 57.75	—9.34	—0.40	295 52 46.31	*o*
1873 Mai 10.											
BAC4679	13 57 14.521	+0.195	—0.068	14.648	13	294 20 34.76, 34.48	—2 7.68	—9.93	0.00	294 18 17.01	*o*
Mars I	14 1 47.304	+0.193	+0.006	47.503	14	296 42 5.89, 6.15	—1 54.98	—9.97	0.00	296 40 1.07	(*ou*)
Mars II	48.443	+0.193	+0.019	48.655	14						
λ Virg.	14 11 54.167	+0.194	+0.152	54.513	13	295 54 39.85, 40.00	—1 58.99	—10.04	0.00	295 52 30.90	*u*
2 Libr.	14 16 15.476	+0.192	+0.217	15.885	13	297 33 56.90, 56.81	—1 50.86	—10.06	0.00	297 31 55.93	*o*
1873 Mai 17.											
86 Virg.	—	—	—	—	—	296 54 35.71, 35.96	—1 52.03	—10.05	—0.70	296 52 33.06	*o*
Mars I	13 53 21.372	+0.251	+0.008	21.631	13	297 7 22.63, 22.80	—1 51.07	—10.05	0.00	297 5 21.60	(*ou*)
Mars II	22.399	+0.251	+0.031	22.681	13						
λ Virg.	14 11 50.105	+0.252	+0.006	50.563	10	295 54 38.45, 38.50	—1 57.09	—10.05	0.00	295 52 31.34	*u*
2 Libr.	14 16 11.482	+0.253	+0.007	11.742	10	297 33 55.17, 55.14	—1 49.11	—10.05	—0.16	297 31 55.83	*o*

Stern.	Beob.-Durchg.-Zt.	c	c'	Corr.-Dchg.-Zt.	Fäden.	Kreisablesung.	Refrac.	Zenith-Punkt.	c''	Corr.-Zenithdistanz.	Fäden.
1873 Mai 25.											
86 Virg.	13h38m41s.764	+0s.216	−0s.002	41s.978	7	296°54′38″.66, 38″.85	−1′53″.93	−10″.27	−0s.39	296°52′34″.17	o
Mars I	13 46 17.868	+0.215	+0.004	18.087	13	297 24 25.47, 25.25	−1 51.58	−10.28	0.00	297 22 23.50	(ou)
Mars II	18.857	+0.215	+0.040	19.130	13						
λ Virg.	14 11 45.917	+0.217	+0.008	46.142	13	295 54 41.56, 41.68	−1 59.04	−10.33	0.00	295 52 32.25	u
♀ Libr.	14 16 7.269	+0.215	+0.009	7.493	14	297 33 58.20, 58.24	−1 50.89	−10.34	0.00	297 31 56.99	o
1873 Mai 26.											
BAC4531	13 27 26.272	+0.277	−0.006	26.543	14	296 8 17.41, 17.39	−1 56.68	−10.13	0.00	296 6 10.59	o
86 Virg.	13 38 41.240	+0.276	−0.002	41.514	12	296 54 20.37, 20.00	−1 52.84	−10.13	0.00	296 52 17.21	u
Mars I	13 45 38.229	+0.276	+0.003	38.508	14	297 25 27.55, 27.69	−1 50.38	−10.13	0.00	297 23 27.11	(ou)
Mars II	39.176	+0.276	+0.040	39.492	14						
1873 Mai 29.											
i Virg.	13 19 30.915	+0.205	−0.016	31.104	13	296 39 14.86, 14.85	−1 55.05	−10.65	0.00	296 37 9.15	o
BAC4531	13 27 25.759	+0.205	−0.011	25.953	14	296 8 2.76, 2.64	−1 57.69	−10.65	0.00	296 5 54.36	u
Mars I	13 43 59.553	+0.204	+0.005	59.762	11	297 27 8.56, 8.62	−1 51.52	−10.65	−0.11	297 25 6.31	(ou)
Mars II	60.535	+0.204	+0.047	60.786	11						
λ Virg.	14 11 44.820	+0.205	+0.018	45.043	10	295 54 57.03, 57.38	−1 59.24	−10.65	−0.11	295 52 47.21	o
♀ Libr.	14 16 6.185	+0.204	+0.021	6.410	13	297 33 42.75, 42.61	−1 51.15	−10.65	0.00	297 31 40.87	u
1873 Mai 30.											
i Virg.	13 19 30.294	+0.217	−0.016	30.495	11	296 38 57.90, 57.89	−1 55.34	−10.65	−0.11	296 36 51.79	u
BAC4531	13 27 25.048	+0.217	−0.011	25.254	13	296 8 19.60, 19.68	−1 57.97	−10.70	0.00	296 6 10.97	o
Mars I	13 43 32.399	+0.217	−0.001	32.615	14	297 27 11.77, 11.87	−1 51.63	−10.85	0.00	297 25 9.34	(ou)
Mars II	33.330	+0.217	+0.044	33.591	14						
λ Virg.	14 11 44.170	+0.216	+0.018	44.404	12	295 54 41.89, 42.10	−1 59.30	−11.07	0.00	295 52 31.63	u
♀ Libr.	14 16 5.516	+0.216	+0.021	5.753	10	297 33 59.27, 59.07	−1 51.43	−11.11	0.00	297 31 56.63	o
1873 Juni 1.											
BAC4531	13 27 23.983	+0.190	−0.010	24.163	13	296 8 17.35, 17.27	−1 56 00	−10.37	0.00	296 6 10.94	o
Mars I	13 42 48.143	+0.190	+0.004	48.337	10	297 26 26.05, 26.22	−1 49.81	−10.37	−0.12	297 24 25.84	(ou)
Mars II	49.029	+0.190	+0.053	49.272	10						
λ Virg.	14 11 43.094	+0.190	+0.019	43.303	14	295 54 39.20, 39.03	−1 57.52	−10.37	0.00	295 52 31.22	u
1873 Juni 2.											
i Virg.	13 19 28.608	+0.252	−0.015	28.845	12	296 39 12.27, 12.20	−1 52.90	−10.09	0.00	296 37 9.24	o
BAC4531	13 27 23.388	+0.252	−0.010	23.630	14	296 8 0.33, 0.46	−1 55.56	−10.09	0.00	296 5 54.75	u
Mars I	13 42 30.681	+0.251	+0.001	30.933	12	297 25 40.34, 40.53	−1 49.45	−10.09	−0.11	297 23 40.79	(ou)
Mars II	31.612	+0.251	+0.052	31.915	12						
λ Virg.	14 11 42.481	+0.252	+0.019	42.752	14	295 54 53.65, 53.94	−1 57.36	−10.09	0.00	295 52 46.35	o
♀ Libr.	14 16 3.859	+0.251	+0.022	4.132	14	297 33 40.42, 40.38	−1 49.33	−10.09	0.00	297 31 40.98	u
1873 Juni 3.											
i Virg.	13 19 28.024	+0.187	−0.015	28.196	9	296 38 52.48, 52.50	−1 59.77	−9.45	−0.17	296 36 52.10	u
BAC4531	13 27 22.783	+0.186	−0.010	22.959	14	296 8 13.67, 13.55	−1 53.31	−9.45	0.00	296 6 10.85	o
Mars I	13 42 16.458	+0.187	0.000	16.645	14	297 24 37.60, 37.58	−1 47.33	−9.45	0.00	297 22 40.81	(ou)
Mars II	17.430	+0.187	+0.053	17.670	14						
λ Virg.	14 11 41.879	+0.185	+0.019	42.083	15	295 54 36.05, 36.21	−1 54.86	−9.45	0.00	295 52 31.82	u
♀ Libr.	14 16 3.336	+0.187	+0.022	3.548	13	297 33 52.67, 52.51	−1 47.02	−9.45	0.00	297 31 56.17	o

Marsdurchmesser.

Ein Resultat, welches sich zunächst direct ergiebt, ist der Marsdurchmesser. Es finden sich folgende wegen Phase reducirte Werthe:

1873.	Beob.-Durchm.	Fäden.	Durchm. in Entf. 1.	Bilder.
April 16	1s.064	13	9″49	Gut, ziemlich ruhig.
21	1.156	14	10.05	Schön, ruhig und scharf.
23	1.091	13	9.41	Zieml. unruh. u. verwaschen
25	1.019	11	8.73	Meist ruhig und scharf.
26	1.108	14	9.46	Gut.
Mai 5	1.146	10	9.46	Leidlich, ziemlich ruhig und scharf.
7	1.167	7	9.87	Ruhig und scharf.
10	1.152	14	9.79	Zieml. verw., schwankt in δ
17	1.050	13	9.11	Gut.
25	1.043	13	9.40	In Wolken.
26	0.983	14	8.92	In dicken Wolken.
29	1.024	11	9.45	Ziemlich ruhig u. scharf.
30	0.976	14	9.05	Schlecht, bes. unruh. in δ
Juni 1	0.935	10	9.20	Ausgezeichn. ruh. u. scharf
2	0.982	12	9.29	Unruh. u. zieml. verwaschen
3	1.025	14	9.76	Sehr unruh. u. verwaschen.

Ohne Rücksicht auf verschiedene Gewichte findet sich als Mittelwerth in der Entfernung 1

♂ Durchmesser $= 9''.403 \pm 0''.059$.

Der w. F. eines Durchmessers aus den Abweichungen der einzelnen Abende von diesem Mittel wird in der Entfernung $1 = \pm 0''.236$. Dagegen wird er aus den Abweichungen der einzelnen Durchmesser eines jeden Abends von ihren bez. Abendmitteln $\pm 0''.116$; es ist nämlich der w. F. eines einzelnen an je 1 Faden registrirten Durchmessers im Durchschnitt aus 6 Abenden $\pm 0^s.0477$; der eines Abenddurchmessers danach durchschnittlich (für je 13 Fäden) $\pm 0^s.0130$. Die für einen Abend constant wirkenden Fehler bringen also den w. F. eines Abenddurchmessers auf seinen doppelten Werth. In der obigen Zusammenstellung tritt übrigens eine Abhängigkeit von der Luftbeschaffenheit nicht hervor. — Die Beobachtungen von *Bessel* bis *Kaiser* ergeben, wenn auf eine sehr zweifelhafte Abplattung keine Rücksicht genommen wird, den Werth 9″.43 (s. *Kaiser*, Leidener Annalen, Bd. III., pag. 240); der durch die Registrirbeobachtungen von mir erlangte Werth stimmt also fast völlig mit den Micrometerresultaten überein und zeigt demnach eine gleiche Auffassung von vorausgehendem und folgendem Rand an. Nicht unbeträchtlich grösser dagegen ist der aus *Wagner*'s Beobachtungen am Passageninstrument der Pulkowaer Sternwarte in der Opposition 1862 folgende Werth. Bringt man wenigstens an den in *Winnecke*'s Abhandlung „Beobachtungen des Mars um die Zeit der Opposition 1862" (Mém. de l'acad. St. Pétersbourg, T. VI., No. 7) pag. 44 angeführten 10 Werthe der „beobachteten Durchmesser" die Phasencorrection an und reducirt auf die Entfernung 1, so ergiebt sich der Werth

$9''.83 \pm 0''.089$.

Der w. F. eines an je 5 bis 6 Fäden registrirten Durchmessers ist dabei in der Entfernung $1 = \pm 0''.280$. Nach einer Mittheilung des Herrn Staatsrath *Wagner* liegt die Ursache dieser grösseren Werthe wahrscheinlich mit an der im allgemeinen etwas schwachen Feldbeleuchtung; doch entspricht dem um 0″.4 grössern Mittel ein constanter Auffassungsfehler von nur $0^s.07$, ein Fehler, welcher in Anbetracht der bei solchen Schätzungen zwischen Faden und beleuchtetem Rand auftretenden Beugungserscheinungen immerhin nicht von auffallender Grösse ist.

Scheinbare und mittlere Declinationen der Vergleichsterne.

Aus den oben aufgeführten scheinbaren Zenithdistanzen lassen sich mit Hülfe der obigen Werthe der Polhöhencomplemente, sowie der halben Fädendistanz 47″.93 die scheinbaren Declinationen ableiten. Diese sowie die mit den Daten des Berliner Jahrbuchs auf 1873.0 reducirten Declinationen sind im Folgenden zusammengestellt. Bei der Reduction auf den mittleren Ort wurden auch die rasch veränderlichen Nutationsglieder berücksichtigt.

Stern.	1873.	Beob.-Decl.	Red.	Mitt. Decl 1873.0.
o_1 Librae	Apr. 14	−15° 5′ 19″17	+ 9″26	−15° 5′ 17″84
γ_1 Librae	Apr. 14	−15 45 47.75	+ 9.20	−15 45 46.48
	15	62.67	+ 9.26	45.48
μ Librae	Apr. 15	−13 37 7.03	+ 9.55	−13 37 5.41
	16	6.77	+ 9.60	5.10
	21	7.77	+ 9.84	5.86
	23	22.34	+10.06	4.33
	25	6.35	+10.09	4.19
	26	22.99	+10.08	4.98
λ Virginis	Apr. 16	−12 47 23.95	+ 9.65	−12 47 6.37
	21	22.47½	+ 9.89	4.63
	23	8.47	+10.10	6.38
	25	24.59	+10.12	6.44
	26	8.19	+10.12	6.10
λ Virg. (F)	Mai 7	−12 47 9.39	+10.36	−12 47 6.98
	10	24.80	+10.38	6.44
	17	24.37	+10.55	5.38
	25	23.45	+10.44	5.01
	29	8.49	+10.48	5.10
	30	24.07	+10.50	5.58
	Juni 1	24.47	+10.51	6.08
	2	9.35	+10.50	6.18
	3	23.88	+10.47	5.38

Stern.	1873.	Beob.-Decl.	Red.	Mittl. Decl. 1873.0.
i Virginis	Mai 29	−12° 2′ 46″.55	+10″.25	−12° 2′ 44″.23
	30	63.91	+10.27	45.71
	Juni 2	46.45	+10.23	44.15
	3	63.60	+10.18	45.49
BAC 4679	Mai 5	−14 21 38.37	+10.42	−14 21 35.88
	7	53.98	+10.60	35.45
	10	38.69	+10.57	36.05
2 Librae	Mai 5	−11 7 75.90	+10.18	−11 7 57.79
	10	59.77	+10.23	57.47
	17	59.87	+10.32	57.48
	25	58.71	+10.14	56.50
	29	74.83	+10.15	56.75
	30	59.07	+10.16	56.84
	Juni 2	74.72	+10.12	56.67
	3	59.53	+10.09	57.37
BAC 4531	Mai 26	−12 33 45.11	+10.37	−12 33 42.67
	29	61.34	+10.42	42.99
	30	44.73	+10.44	42.22
	Juni 1	44.76	+10.43	42.26
	2	60.96	+10.40	42.63
	3	44.85	+10.36	42.42
86 Virginis	Mai 17	−11 47 22.64	+10.38	−11 47 20.19
	25	21.53	+10.24	19.22
	26	38.48	+10.23	20.32

Mittelwerthe.

i Virginis	−12° 2′ 44″.89	(4	Beob.)
B. A. C. 4531	−12 33 42.53	(6	„)
86 Virginis	−11 47 19.91	(3	„)
B. A. C. 4679	−14 21 35.79	(3	„)
λ Virginis	−12 47 6.12	(14	„)
2 Librae	−11 7 57.11	(8	„)
μ „	−13 37 4.98	(6	„)
ν_1 „	−15 45 45.98	(2	„)
o_1 „	−15 5 17.84	(1	„)

Aus den Abweichungen der Einzelwerthe von diesen Mitteln ergiebt sich der warscheinliche zufällige Fehler einer Declination zu ±0″.396; aus ältern Beobachtungen (1866 und 1867) wird er für die Zenithdistanz 64° ±0″.495 (s. *Engelmann*, Resultate etc., pag. 73). *Winnecke* findet (Marsbeobachtungen 1862, pag. 35) ±0″.372 für eine Pulkowaer Declination in 57°.4 Zenithdistanz (178 Beob.); in Rücksicht auf die 7° grössere Zenithdistanz erscheint also die Genauigkeit meiner Beobachtungen der Marssterne recht befriedigend. An die nur in einer Lage beobachteten Sterne (d. i. alle mit Ausnahme von λ Virginis) müssten nun noch um sie auf das Mittel aus beiden Lagen zu beziehen, die folgenden Correctionen angebracht werden (Resultate, pag. 76):

für −10° Decl. ∓0″.13 } — für Lage West.
„ −15 „ ∓0.17 } + „ „ Ost.

Doch habe ich bei der Ableitung der Declinationen aus sämmtlichen Beobachtungen diese nur kleinen Werthe nicht berücksichtigt.

Positionen der Marssterne.

Der Wunsch für die Ermittelung der relativen Marsörter möglichst genäherte Positionen der Vergleichsterne zu besitzen, veranlasste mich zur Ableitung dieser aus sämmtlichen mir zu Gebote stehenden Catalogen. Zur Reduction der Cataloge auf das System der Tabl. Reductionen (*Wolfers*) bediente ich mich der Relationen die *Argelander* in seinen „Untersuchungen über die Eigenbewegungen von 250 Sternen“ (Bonner Beob. 7. Bd.) angeführt hat. Ich wählte, um Gleichförmigkeit mit *Argelander* zu erlangen und da die meisten Cataloge auch in Declination von ihm mit *Wolfers* verglichen waren, auch für diese Coordinate das *Wolfers*'sche System und nicht das von *Auwers* Ast. Nachr. 1549—51 entwickelte. Für die Cataloge, die bei *Argelander* fehlen, ist das Folgende zu bemerken:

1) *Yarnall*'s Washington Catalog für 1860 (Wash. Obs. f. 1871, App. III).

Die Rectascensionen beruhen auf der ersten Ausgabe (1862) von *Gould*'s „Standard places of fundamental stars“; für diese ist (*Argelander* a. a. O., p. 9) die Reduction auf W. für 1860 = +0s.054. — Zur Reduction der Declinationen bildete ich zunächst die Differenzen *Wolfers* — Wash. (corrigirt gegen E. B.). Das einfache Mittel W. — Wash. ist aus 46 Sternen +0″.354; die Differenzen schwanken zwischen −0″.76 für α Orionis und +1″.43 für α Scorpii und sind in den ersten 12h weniger positiv als in den letzten. (Die Summen sind +20″.29 für 35, −4″.00 für 11 Sterne.) Die 10 Sterne südlich vom Aequator ergaben W. — Wash. = +0″.66; aus einer Ausgleichungscurve folgt für −15° Decl. +0″.77, für −10° +0″.57; α_2 Librae allein giebt +0″.77. Zur Controle habe ich noch eine Vergleichung mit dem Greenwicher 7 Y. Cat. (1860) ausgeführt; aus 179 Sternen südlich vom Aequator und zwischen 10h und 18h A. R. ergaben sich die folgenden Unterschiede mittelst Curve:

Decl.	Gr. 7 Y. C. - W.	Decl.	Gr. 7 Y. C. - W.
−35°	+0″.70	−15°	+0″.26
−30	+0.60	−10	+0.20
−25	+0.50	−5	+0.23
−20	+0.36	0	+0.30

Mit Hinzufügung der *Argelander*'schen Relation W. — Gr. 7 Y. C. = + 0″.48 — 0″.007 δ (a. a. O. p. 37) ergiebt sich W. — Wash. für — 15° Decl. + 0″.84; für — 10° + 0″.75. Bei der hinreichenden Uebereinstimmung zwischen diesen und den obigen Correctionen habe ich bei den Marssternen die Reduction auf W. constant zu + 0″.75 angenommen.

2) Greenwich. Zweiter 7 Year Catal. (1864).

Die benutzten Reductionen sind dieselben, wie für den ersten 7 Y. Cat. und die beiden 12 Y. Cat.

3) Williamstown Observations (Melbourne Observ. Vol. 1).

Die Oerter dieses Catalogs habe ich mit dem Greenwich 7 Year Cat. (1860) verglichen; erst nachher bemerkte ich, dass schon *Gyldén* in seinem Referat über die Williamstown Observations (Vierteljahrsschrift der Astr. Ges. V., pag. 285 ff.) dieselbe Vergleichung durchgeführt hat. Zu den dort (pag. 289) angeführten Vergleichungen der Rectascensionen, die mit den meinigen nahe übereinstimmen, wäre noch zu bemerken, dass auch eine Abhängigkeit der A.R.-Differenzen von der Declination stattzufinden scheint. Bringt man nämlich an die A.R.-Differenzen den constanten Unterschied — 0s.02 an (die periodischen Glieder werden sich bei der ziemlich gleichmässigen Vertheilung der Sterne jedenfalls nahe aufheben), so bleiben die folgenden Unterschiede übrig:

Decln.	$\Delta\alpha$ (Gr. 7 Y. C. — Will.)	Sterne.
unter — 30°	— 0s.008	17
— 30 bis — 20	— 0.017	33
— 20 „ — 10	— 0.003	36
— 10 „ 0	— 0.008	35
0 „ + 10	+ 0.013	44
+ 10 „ + 20	+ 0.016	35
+ 20 „ + 30	+ 0.008	40
über + 30	+ 0.003	11

Bei der Güte beider Beobachtungsreihen und in Anbetracht des regelmässigen Ganges dieser Differenzen erscheint eine Abhängigkeit von der Declination ziemlich wahrscheinlich. — Für die Declinationsdifferenzen Greenwich-Williamstown gibt *Gyldén* (a. a. O. p. 291) eine Formel, die neben einem constanten noch von der A.R. abhängige periodische Glieder enthält; ich habe die Differenzen graphisch ausgeglichen und bin zu den folgenden Werthen gekommen; der Gang der Curve ist besonders zwischen 0° und + 10° ein sehr regelmässiger, bis auf wenige Zehntelsecunden verbürgter (unter 40 Sternen weichen 9 von der Curve mehr als 0″.5; 2 mehr als 1″ ab):

Decl.	$\Delta\delta$ (Gr. - Will.)	Decl.	$\Delta\delta$ (Gr. - Will.)
— 30°	0	+ 10°	— 2″38
— 25	— 0″08	+ 12	— 2.38
— 22	— 0.24	+ 14	— 2.20
— 20	— 0.35	+ 16	— 1.94
— 15	— 0.50	+ 18	— 1.76
— 10	— 0.47	+ 20	— 1.65
— 5	— 0.30	+ 25	— 1.64
0	— 0.38	+ 30	— 1.80
+ 2	— 0.86	+ 35	— 2.10
+ 4	— 1.45	+ 40	— 2.40
+ 6	— 1.89	+ 45	— 2.70
+ 8	— 2.20	+ 50	— 3.00

Danach ist eine Abhängigkeit von der Declination oder Zenithdistanz unverkennbar; im Durchschnitt sind wieder alle Williamstown-Declinationen gegen die Greenwicher zu gross (nördlich) und im Allgemeinen um so mehr, je nördlicher die Sterne sind (vergl. hierüber *Gyldén*'s Bemerkungen V.-J.-S. IV. p. 103 ff.). Aus dieser Tafel sind die Reductionen auf Greenwich in Decl. entnommen und dazu die oben erwähnten Reductionen von Greenwich auf *Wolfers* gefügt. — In A.R. finden sich für die hier in Betracht kommenden Sterne die Unterschiede Greenw.-Williamst.

$\Delta\alpha$: 13h = + 0s.023 (0s.027)
14 = + 0.025 (0.028)
15 = + 0.026 (0.028)

Die Werthe in ( ) sind die aus *Gyldén*'s Reductionsformeln folgenden; zur Reduction auf *Wolfers* wurden denselben die *Argelander*'schen Werthe (a. a. O., p. 37) + 0s.074 für — 11°, + 0s.075 für — 13°, + 0s.077 für — 15° Decl. hinzugefügt.

4) Pulkowa.

In dem Pulkowaer Catalog „Ascensions droites moyennes de 300 ét. obs. occasionellement" (Auszug aus dem 3. Band der Pulkowaer Beob.) findet sich nur ein Ort von λ Virginis; ich habe an ihn einfach die Correction + 0s.036 angebracht, die man aus den *Wolfers*'schen Vergleichungen des Pulkowaer Normalcatalogs für 1845 mit den Tab. Red. im Mittel aus den 36 Sternen unter 50° Decl. erhält (Astr. Nachr. 1790.)

5) Meine eigenen Declinationen habe ich auf verschiedene Weise mit *Wolfers* zu vergleichen gesucht. Im Mittel aus 34 (nördlichen Fundamental- und Zusatz-) Sternen ergab sich (s. *Engelmann*, Resultate, pag. 89) W. - E. = + 0″.04; aus 11 Sternen südlicher als + 10° Decl. — 0″.18 (1866 und 1867). — Die durchschnittliche Differenz W. - *Auwers* Normalcatalog ist nach Astr. Nachr. 1550 + 0″.14 für 1870 (47 Sterne). Da meine Declinationen auf das *Auwers*'sche System

bezogen sind, wird also hierdurch auch W.-E. = +0″14; aus den 18 Sternen südlich +10° Decl. folgt durch *Auwers* fast identisch W.-E. = +0″.135. — Meine Vergleichungen mit *Argelander*, dessen Oerter auf das *Wolfers*'sche System bezogen sind, ergeben für A.-E. = +0″.01 für 14h und −10° bis −15° (Resultate, pag. 83 und 34). — Endlich findet sich aus meinen Vergleichungen mit dem Naut. Alm. (a. a. O., pag. 83 und 84) für 13h bis 15h und die Decl. −10° bis −15°, die Relation: Naut. Alm. − E = −0″.27 (1866); der mittlere Unterschied W. − Naut. Alm. ist +0″.43 aus 43 Hauptsternen und für dieselbe Zeit; aus 25 Sternen südlich +10° wird er +0″.51.

Zusammengestellt haben wir also die Diff. W.-E.:

+0″.04	direct	aus allen Sternen
−0.18	„	„ 11 südl. Sternen
+0.14	durch *Auwers*	aus allen Sternen
+0.135	„ „	„ 18 südl. Sternen
+0.01	„ *Argelander*	(südl. Sterne)
+0.16	„ Naut. Alm.	aus allen W. Sternen
+0.075	„ „ „	„ 25 südl. W. Sternen.

Im Mittel aus allen Sternen W.-E. = +0″.11
„ „ „ südl. „ „ = +0.01

Ich habe bei den vorliegenden Beobachtungen die Reductionen auf W. einfach Null gesetzt.

Bei der Gewichtsbestimmung sind mir die Bemerkungen *Argelander*'s (Untersuchungen über Eigenbewegungen etc., pag. 45) von grossem Nutzen gewesen. Die E.-B. die sämmtlich nach der Methode der kleinsten Quadrate abgeleitet wurden, waren ohne Ausnahme so gering, dass es genügte, die Catalog-Epochen statt der Beobachtungs-Epochen anzunehmen; wo die Letzteren aber in den Catalogen angegeben waren, habe ich sie selbstverständlich auch benutzt. Die Praecessionen sind mit den *Bessel*'schen Constanten streng berechnet (s. *Argelander* a. a. O., pag. 146 ff.). Von wichtigeren Beobachtungsreihen fehlen vielleicht nur die Pariser, welche die Leipziger Sternwarte nicht besitzt.

Zu der folgenden Zusammenstellung wäre nur etwa zu bemerken, dass die Columne „Red." die Reduction auf *Wolfers*, die Columne „B—R" die Abweichung der Beobachtungen von den aus den unten angesetzten Positionen und E.-B. berechneten enthält. Die letzte Columne giebt die angenommenen Gewichte.

Mittlere Oerter der Marssterne 1870.0.

Beobachter.	Epoche.	α 1870.	Beobb.	Red.	B—R.	δ 1870.	Beobb.	Red.	B—R.	Gew.
					i Virginis.					
Bradley	1755	13h 19m 52s.234	5	−0s.021	+0s.076	−12° 1′ 45″.01	4	0″.00	−2″.71	1
Mayer	1756	52.459	4	−0.240	+0.089	44.78	4	−3.95	+1.01	½
Piazzi	1800	51.545	12	+0.112	−0.170	46.88	12	−2.43	+1.59	1
Lalande	1800	51.745	1	+0.029	−0.053	45.78	1	−2.43	+0.49	¼
Argel. Abo	1830	51.602	8	+0.038	+0.019	47.53	8	−0.59	+0.40	2
Johns. St. Hel.	1830	51.722	3	−0.035	+0.066	47.53	6	+1.00	−1.19	1
Pond	1830	51.692	8	−0.037	+0.034	46.03	12	+0.53	−2.22	1
Pearson	1832.6 33.6	51.862	6	−0.037	+0.222	45.42	8	+2.09	−4.39	½
Taylor	1835	51.712	6	−0.065	+0.060	48.80	6	−0.53	+1.61	1
Armagh	1852.4 48.4	51.452	5	+0.045	+0.030	47.59	5	−1.03	+0.90	1
Greenw. 7 YC.	1859.3	51.296	5	+0 074	+0.050	49.41	5	+0.56	+1.13	1
Washingt.	1871.4 68.3	51.326	2	+0.054	+0.043	48.47	2	+0.75	−0.10	⅔
Engelmann	1873.4	—	—	—	—	48.36	4	0.00	+0.64	1

A.R. 1870.0 = 13h 19m 51s.346 E.B. = −0s.00687.

Decl. 1870.0 = −12° 1′ 47″.72 E.B. = 0.

Beobachter.	Epoche.	α 1870.	Beobb.	Red.	B—R.	δ 1870.	Beobb.	Red.	B—R.	Gew.
				B. A. C. 4531.						
Piazzi	1800	$13^h 27^m 46^s.374$	9	$+0^s.011$	$+0^s.015$	$-12°32'45''.43$	8	$-2''.44$	$-0''.12$	1
Lalande	1800	46.354	1	+0.029	−0.087	46.03	1	−2.44	−0.72	½
Taylor	1835	46.521	3	−0.066	+0.235	46.11	4	−0.52	+0.60	1
Greenw. 7 Y. C.	1856.7	45.955	7	+0.075	−0.035	47.61	7	+0.56	−0.15	1.5
Engelmann	1873.4	—	—	—	—	47.74	6	0.00	−0.09	1
		A.R. 1870.0 = $13^h 27^m 45^s.970$				Decl. 1870.0 = $-12° 32' 46''.70$				
		E.B. = $-0^s.00715$.				E.B. = $+0''.0151$.				
				86 Virginis.						
Bradley	1755	$13^h 39^m 1^s.061$	5	$-0^s.021$	$+0^s.029$	$-11°46'27''.91$	4	0″	+0″.10	1
Mayer	1756	1.329	4	−0.267	+0.052	24.48	4	−4.05	−0.54	½
Piazzi	1800	0.781	18	+0.112	−0.064	25.16	17	−2.43	−0.50	1
Bessel	1824.3	1.255	1	−0.014	+0.313	22.80	1	+1.06	(+4.84)	¼, 0
Struve	1825.4	1.014	3	0	+0.088	25.22	3	−0.58	+0.76	1
Wrottesley	1830	0.894	7	+0.080	+0.053	—	—	—	—	1
Pearson	1832.7 / 32.3	0.764	8	−0.037	−0.191	27.99	6	+2.08	+0.52	¾
Armagh	1833.8 / 48.2	0.722	5	+0.045	−0.149	25.03	5	−1.04	+0.03	1
Taylor	1835	1.024	7	−0.064	+0.045	26.41	6	−0.54	−0.59	1
Rümker	1842	0.856	4	+0.064	+0.014	25.91	4	+0.65	+0.96	1
Gr. 12 Y. C. (1840)	1840 / 38	0.822	3	+0.074	−0.013	27.42	3	+0.56	−0.56	1
„ „ (1845)	1843 / 44	0.879	4	+0.074	+0.048	26.78	10	+0.56	−0.03	1. 1.5
„ 6 Y. C.	1848.0	—	—	—	—	27.50	4	+0.56	−0.85	1
„ 7 Y. C.	1860.4	0.860	7	+0.074	+0.050	27.02	6	+0.56	−0.62	1.5
Washingt.	1858.5 / 63.4	0.830	16	+0.054	−0.002	26.70	1	+0.79	−0.13	1.5. ½
Engelmann	1873.4	—	—	—	—	25.29	3	0	+0.29	1
		A.R. 1870.0 = $13^h 39^m 0^s.873$				Decl. 1870.0 = $-11° 46' 25''.65$.				
		E.B. = $-0^s.00120$.				E.B. = $+0''.0205$.				
				B. A. C. 4679.						
Piazzi	1800	$13^h 57^m 24^s.987$	17	$+0^s.105$	$-0^s.048$	$-14°20'40''.52$	8	−2″.35	−0″.14	1
Lalande	1800	25.107	1	+0.023	−0.010	35.92	1	−2.35	+4.46	½
Bessel	1824.3	24.997	1	−0.014	−0.067	45.14	1	+1.07	−1.34	½
Wrottesley	1830	25.055	10	+0.080	+0.104	—	—	—	—	1
Taylor	1835	25.188	5	−0.069	+0.107	42.60	5	−0.47	−0.34	1
Armagh	1835.2 / 49.1	24.891	6	+0.045	−0.075	43.08	4	−0.92	−1.27	1
Rümker	1842	24.930	1	+0.066	+0.009	43.86	1	+0.68	−0.45	½
Santini$_3$	1857.4	24.748	2	+0.050	−0.133	39 41	2	+0.50	+3.82	¼
Engelmann	1873.4	—	—	—	—	43.37	3	0	−0.64	1
		A.R. 1870.0 = $13^h 57^m 24^s.886$				Decl. 1870.0 = $-14° 20' 42''.73$				
		E.B. = $-0^s.00365$.				E.B. = 0.				

Beobachter.	Epoche.	α 1870.0	Beobb.	Red.	B—R.	δ 1870.0	Beobb.	Red.	B—R.	Gew.
					λ Virginis.					
Bradley	1755	14h 12m 4s.693	5	—0s.021	—0s.086	—12° 46′ 20″.13	4	0″	—0″.51	1
Mayer	1756	5.082	6	—0.240	+0.084	14.60	6	—4.46	+0.53	½
Piazzi	1800	4.633	10	+0.110	—0.015	16.42	10	—2.43	—0.60	1
Lalande	1800	4.883	3	+0.027	+0.152	13.92	3	—2.43	+1.90	¼
Airy Cambr.	1830/34	4.722	8	0	—0.036	16.57	5	—0.58	+0.07	1
Johnson St. Hel.	1830	4.682	4	—0.035	—0.111	17.58	7	+1.00	+0.76	1
Pearson	1833.2/35.3	4.642	8	—0.035	—0.151	21.40	7	+2.18	—2.04	¾
Pond	1830	5.002	11	—0.037	+0.207	15.18	10	+0.55	+2.71	1
Armagh	1833.9/48.9	4.640	8	+0.045	—0.073	15.25	2	—0.97	+0.55	1, ¾
Taylor	1835	4.917	8	—0.066	+0.093	16.50	6	—0.52	+0.17	1
Greenw. 12 Y. C	1838	4.650	18	+0.075	—0.033	18.16	15	+0.57	—0.49	1.5
Rümker	1841	4.608	9	+0.065	—0.085	17.50	9	+0.66	+0.17	1
Greenw. 12 Y. C.	1846/44	4.709	11	+0.075	+0.026	17.52	3	+0.57	—0.03	1.5, 1
Radcl.	1846.0/42.9	4.799	11	+0.014	+0.055	19.47	5	+0.70	—1.82	1.5, 1
Pulkowa	1844.0	4.739	3	+0.036	+0.017	—	—	—	—	1
Greenw. 6 Y. C.	1850.7/50.4	4.694	7	+0.065	+0.001	17.46	7	+0.57	—0.16	1
Moesta	1855.25	4.734	1	+0.080	+0.056	—	—	—	—	½
Quetelet	1856.35	4.663	3	+0.076	—0.019	—	—	—	—	1
Greenw. 7 Y. C.	1856.5/56.6	4.744	15	+0.075	+0.061	16.78	14	+0.57	+0.32	1.5
Radcl.$_2$	1858.6/56.3	4.694	4	0	—0.064	15.77	1	+0.72	+1.49	1, ½
Williamstown	1862.1/62.3	4.624	4	+0.100	—0.034	17.07	3	+0.07	—0.64	1
Washington	1863.5/65.9	4.704	16	+0.054	0.000	17.97	2	+0.75	—0.97	1.5, ¾
Greenw. 7 Y. C.$_2$	1864.6	4.725	24	+0.075	+0.042	17.02	24	+0.57	—0.26	1.5
Engelmann	1873.3	—	—	—	—	15.69	14	0.00	+0.34	1.5
		A.R. 1870.0 = 14h 12m 4s.758				Decl. 1870.0 = —12° 46′ 16″.13				
		E.B. = 0.				E.B. = +0″.0304.				
					2 Librae.					
Bradley	1755	14h 16m 26s.159	5	—0s.021	+0s.058	—11° 6′ 59″.18	3	0″	+1″.55	1, ¾
Mayer	1756	26.726	4	—0.273	+0.373	56.66	4	—4.32	—0.20	½
Piazzi	1800	25.627	10	+0.113	—0.340	61.33	10	—2.38	—0.50	1
Lalande	1800	25.922	2	+0.031	—0.127	63.98	2	—2.38	—3.15	¼
Airy Cambr.	1831/33	26.167	6	0	+0.087	64.33	3	—0.58	+0.11	1
Brottesley	1830	26.007	11	+0.080	+0.007	—	—	—	—	1
Pearson	1833.7/34.5	25.937	5	—0.037	—0.180	64.67	7	+2.03	+2.47	¾

Beobachter.	Epoche.	α 1870.0.	Beobb.	Red.	B—R.	δ 1870.0.	Beobb.	Red.	B—R.	Gew.
Taylor	1835	$14^h16^m26^s.131$	6	$-0^s.064$	$-0^s.013$	$-11°\ 6'\ 66''.31$	5	$-0''.57$	$-0''.60$	1
Armagh	1837.9 / 49.2	26.080	8	+0.045	+0.045	64.63	2	−1.05	+2.35	1, ¾
Greenw. 12 Y. C.	1839 / 32	25.980	8	+0.074	−0.026	66.63	9	+0.56	−1.10	1
Rümker	1842	26.064	2	+0.064	+0.049	63.78	2	+0.64	+2.38	¾
Radcl.	1849.8 / 41.2	26.167	2	+0.014	+0.101	67.82	1	+0.64	−1.71	¾, ½
Wrottersley$_2$	1850.3	25.960	5	+0.072	−0.048	—	—	—	—	1
Radcl.$_2$	1858.4 / 58.1	26.037	2	0	−0.043	67.56	3	+0.64	−0.51	¾, 1
Greenw. 7 Y. C.	1860.4	26.017	6	+0.074	+0.011	66.59	6	+0.56	+0.50	1
„ 7 Y. C.$_2$	1864.0	26.098	4	+0.074	+0.092	67.72	4	+0 56	−0.43	1
Washington	1866.1 / 60.8	26.057	8	+0.054	+0.031	67.36	3	+0.75	−0.06	1
Engelmann	1873.4	—	—	—	—	67.31	8	0	−0.07	1

A.R. 1870.0 = $14^h\ 16^m\ 26^s.080$ Decl. 1870.0 = $-11°\ 7'\ 7''.06$
E.B. = 0. E.B. = $-0''.0550$.

μ Librae.

Bradley	1755	$14^h42^m12^s.111$	5	$-0^s.021$	$-0^s.097$	$-13°36'\ 18''.10$	3	$0''$	$+0''.18$	1
Mayer	1756	12.485	7	−0.235	+0.067	11.99	7	−5.00	+0.30	½
Piazzi	1800	11.897	10	+0.110	+0.001	17.44	10	−2.40	−1.16	1
Lalande	1800	12.487	1	+0.026	+0.507	18.44	1	−2.40	−2.16	½
Bessel	1824.4	11.994	1	−0.014	+0 073	20.98	1	+1.07	−1.01	½
Airy Cambr.	1833	12.077	2	0	+0.204	18.44	2	−0.58	+1.11	¾
Pearson	1833.3	11.917	7	−0.035	+0.011	17.57	6	+2.28	+3.69	¾
Pond	1830	11.937	11	−0.037	+0.015	16.42	12	+0.59	+3.12	1
Armagh	1833.2 / 52.2	11.755	5	+0.045	−0.072	19.25	6	−0.94	−1.04	1
Taylor	1835	12.012	5	−0.068	+0.079	18.77	3	−0.49	−0.27	1
Greenw. 12 Y. C.	1836	—	—	—	—	20.95	2	+0.57	−1.38	¾
Rümker	1842	11.540	2	+0.065	−0.231	21.76	2	+0.68	−2.03	¾
Greenw. 12 Y. C.	1846 / 47	11.818	4	+0.076	+0.074	17.76	1	+0.57	+1.91	1, ½
„ 6 Y. C.	1849.2	—	—	—	—	19.76	4	+0.57	−0.07	1
Santini$_3$	1857.4	11.666	2	+0.050	−0.058	19.23	2	+0.50	+0.46	½
Greenw. 7 Y. C.	1859.4	11.676	3	+0.076	−0.014	20.37	2	+0.57	−0.59	1
Washington	1862.2 / 59.7	11.676	8	+0.054	−0.025	21.53	4	+0.75	−1.57	1.5, 1
Williamston	1862.3	11.656	1	+0.101	+0.002	19.78	1	+0.07	−0.47	¾
Greenw. 7 Y. C.$_2$	1862.3	11.736	2	+0.076	+0.057	20.51	2	+0.57	−0.70	¾
Engelmann	1873.3	—	—	—	—	19.28	6	0	+0.05	1

A.R. 1870.0 = $14^h\ 42^m\ 11.724$ Decl. 1870.0 = $-13°\ 36'\ 19''.30$
E.B. = $-0^s.00403$. E.B. = $-0''.0089$.

Beobachter.	Epoche.	α 1870.0.	Beobb.	Red.	B—R.	δ 1870.0.	Beobb.	Red.	B—R.	Gew.
				ν_1 Librae.						
Bradley	1755	$14^h59^m23^s.042$	5	$-0^s.021$	$+0^s.022$	$-15°44'\ 60''07$	5	$0''$	$-0''20$	1
Mayer	1756	23.291	4	−0.250	+0.044	53.53	4	−5.32	+1.04	½
Piazzi	1800	22.708	22	+0.100	−0.090	59.17	17	−2.21	−0.42	1¼
Lalande	1800	22.928	1	+0.022	+0.052	63.97	1	−2.21	−5.22	¼
Argel., Abo	1830	22.833	4	+0.059	+0.062	60.80	4	−0.96	−0.07	1
Airy, Cambr.	1830/33	22.913	6	0	+0.083	61.63	2	−0.58	−0.45	1, ¾
Pearson	1832.3/33.3	22.743	10	−0.032	−0.114	62.20	8	+2.42	+1.99	1
Pond	1830	23.133	7	−0.037	+0.266	59.10	10	+0.70	+3.29	1
Taylor	1835	22.848	7	−0.071	−0.041	63.39	3	−0.44	−2.02	1
Armagh	1835.4/53.4	22.558	2	+0.045	−0.215	62.15	3	−0.87	−0.76	¾, 1
Greenw. 6 Y. C.	1853.0	22.727	5	+0.067	+0.016	62.64	5	+0.59	+0.20	1
„ 7 Y. C.	1855.7	22.791	4	+0.077	+0.096	63.63	4	+0.59	−0.73	1
Quetelet	1856.5	22.650	2	+0.076	−0.043	—	—	—	—	¾
Radel.$_2$	1856.8/57.2	22.651	3	0	−0.118	63.96	5	+0.82	−0.79	1
Washington	1862.7/71.2	22.721	4	+0.054	+0.019	62.56	4	+0.75	+0.87	1
Greenw. 7 Y. C.$_2$	1866.1	22.729	3	+0.077	+0.058	62.98	3	+0.59	+0.17	1
Engelmann	1873.3	—	—	—	—	63.35	2	0	−0.61	¾

A.R. 1870.0 = $14^h\ 59^m\ 22^s.739$ Decl. 1870.0 = $-15°\ 45'\ 2''.66$
E.B. = $-0^s.00226$. E.B. = $-0''.0242$.

				o_1 Librae.						
Bradley	1755	$15^h13^m45^s.223$	5	$-0^s.021$	$-0^s.070$	$-15°\ 4'\ 44''62$	2	0	$-1''49$	1, ¾
Mayer	1756	45.522	4	−0.246	+0.002	36.88	4	−5.32	+0.88	½
Piazzi	1800	45.418	12	+0.105	+0.139	36.48	7	−2.25	+2.42	1
Lalande	1800	45.188	1	+0.023	−0.173	40.88	1	−2.25	−1.98	¼
Bessel	1824.4	45.268	1	−0.014	−0.191	42.10	1	+1.07	−0.95	¼
Argel., Abo	1830	45.413	8	+0.059	+0.013	39.00	8	−0.95	−0.12	2
Airy, Cambr.	1831	45.563	2	0	+0.102	—	—	—	—	¾
Wrottersley	1830	45.373	7	+0.080	−0.006	—	—	—	—	1
Armagh	1832.4/52.6	45.389	3	+0.045	−0.031	37.42	5	−0.88	+0.54	1
Taylor	1835	45.463	2	−0.070	−0.079	39.78	8	−0.45	−0.62	¾, 1.5
Greenw. 12 Y. C.	1838	—	—	—	—	40.42	6	+0.58	−0.36	1
„ „	1845	45.367	5	+0.077	−0.053	—	—	—	—	1
Engelmann	1873.3	—	—	—	—	37.95	1	0	0	½

A.R. 1870.0 = $15^h\ 13^m 45^s.559$ Decl. 1870.0 = $-15°\ 4'\ 38''.08$
E.B. = $+0^s.002495$. E.B. = $+0''.04385$.

Relative Marsörter.

Mittels der gefundenen Positionen der Vergleichsterne können nun die relativen Marsörter abgeleitet werden. Reducirt man die Sterne von 1870.0 auf die Beobachtungstage 1873, so erhält man aus den reducirten Durchgängen und scheinbaren A.R. die Uhrstände, aus diesen und den reducirten Marsdurchgängen die scheinbaren relativen A.R. des Marscentrum; ebenso ergeben sich die relativen Marsdeclinationen aus den

scheinbaren Declinationen der Sterne und den Unterschieden der reducirten Zenithdistanzen. Diese ersten Näherungen der Marsörter sind unten in den Columnen $\sigma'\alpha_1$ und $\sigma'\delta_1$ aufgeführt. Aus der Vergleichung der Uhrstände bez. der relativen $\sigma'\alpha_1$ und analog aus den Vergleichungen der relativen Declinationen, δ_1 können indessen noch die Correctionen der angenommenen Vergleichsternörter ermittelt werden, die für die vorliegende Beobachtungsreihe die wahrscheinlichsten sind. Was zunächst die A.R.-Correctionen der Sterne betrifft, so habe ich dieselben sowohl aus den Vergleichungen der einzelnen Uhrstände mit den Tagesmitteln, wie aus den Abweichungen der Uhrstände jedes Sterns von den aus λ Virginis gefundenen ermittelt. Werden nämlich die Differenzen $\triangle t$ (λ Virg.) — $\triangle t$ (*) gebildet, so ergeben sich folgende Grössen:

i Virg.	= −0ˢ.031	(4 Tage)	Zeituntersch. −52ᵐ
B.A.C.4531	= +0.051	(5 „)	„ −44
86 Virg.	= +0.011	(1 „)	„ −33
B.A.C.4679	= +0.094	(2 „)	„ −15
2 Librae	= +0.096	(7 „)	„ + 4
μ „	= −0.014	(3 „)	„ +30

Der w. F. einer einzelnen Tagesdifferenz ist ±0ˢ.0236 (aus 19 Tagen und 4 Sternen). Es wird nun das Mittel dieser Gruppen mit umgekehrtem Zeichen sehr nahe der A.R.-Correction von λ Virginis entsprechen, unter der Annahme, dass sich etwaige für einen Tag und einen Stern constante Fehler im Lauf verschiedener Tage und für verschiedene Sterne ausgleichen und dass das Mittel aus den 6 Sternen keiner Correction bedarf. Mittels der Correction −0ˢ.033 für λ Virginis und den obigen Differenzen ergeben sich dann die A.R.-Verbesserungen für die andern Sterne. Genäherte Werthe für dieselben Correctionen habe ich auch aus der Vergleichung der einzelnen Uhrstände mit den nicht weiter veränderten Tagesmitteln gewonnen. So ergaben sich demnach die folgenden:

A.R.-Correctionen:

aus Vergl. mit:	λ Virg.	mittl. Uhrst.	Angen.
für *i* Virginis	−0ˢ.064	−0ˢ.062	−0ˢ.063
„ BAC 4531	+0.018	+0.020	+0.019
„ 86 Virginis	−0.022	−0.016	−0.019
„ BAC 4679	+0.061	+0.057	+0.059
„ λ Virginis	−0.033	−0.028	−0.031
„ 2 Librae	+0.063	+0.044	+0.054
„ μ „	−0.047	−0.007	−0.027

Bei der im ganzen sehr nahen Uebereinstimmung habe ich als die nach vorliegenden Beobachtungen wahrscheinlichsten Correctionen die einfachen Mittel genommen. Es würde mir schwer sein, einen plausibeln Grund für Fehler anzugeben, welche die einzelnen Uhrstände, noch weniger solche, welche die relativen Uhrstände gegen λ Virginis für die ganze Zeit in systematischer Weise und in demselben Sinn beeinflusst und geändert hätten; vielmehr ist, besonders in Anbetracht der sichersten Differenz von dem um 4ᵐ auf λ Virginis folgenden 2 Librae, eine merkbare A.R.-Correction für die verschiedenen Sterne das entschieden wahrscheinlichere. Bei entfernter liegenden Sternen könnte man wohl zunächst an Fehler des Uhrganges denken, doch beträgt selbst in der ersten Periode, wo der Uhrgang am unsichersten ermittelt war, der grösste zu befürchtende w. Fehler nach den früher mitgetheilten Zahlen (für μ Librae relativ gegen λ Virginis) nur ±0ˢ.007. — Eine in 4ᵐ (bei 2 Librae) um beinahe 0ˢ.1 constant verschiedene Auffassung in der Registrirung zweier gleich heller Punkte unter denselben äusseren Bedingungen hat wenig Wahrscheinlichkeit.

Auf analoge Weise habe ich die angenommenen Declinationen der Vergleichsterne zu verbessern gesucht. Zuerst fanden sich wieder aus den relativen Marsdeclinationen (Col. δ_1) die Declinationsdifferenzen: λ Virginis minus

i Virginis	= −0″75	(4 Tage)
BAC 4531	= −0.55	(5 „)
86 Virginis	= −0.43	(2 „)
BAC 4679	= −0.33	(2 „)
2 Librae	= −0.52	(7 „)
μ Librae	= −0.31	(5 „)

Der w. F. einer Tagesdifferenz ist hier ±0″494 aus 25 Tagen und 6 Sternen. Unter denselben Voraussetzungen wie oben ergeben sich hieraus die Declinations-Correctionen von λ Virginis und der andern Sterne. Geht man andererseits von den Tagesmitteln der relativen Marsdeclinationen aus, so folgen aus der Vergleichung der einzelnen Sterne mit denselben gleichfalls wenigstens genäherte Correctionen. Wir haben demnach folgende

Declinations-Correctionen

aus Vergl. mit:	λ Virg.	Mittel der δ_1	Angen.
für *i* Virginis	−0″26	−0ˢ.32	−0″30
„ BAC 4531	−0.06	−0.16	−0.10
„ 86 Virginis	+0.06	+0.03	+0.05
„ BAC 4679	+0.16	−0.11	0
„ λ Virginis	+0.49	+0.32	+0.40
„ 2 Librae	−0.03	−0.08	−0.05
„ μ „	+0.18	−0.15	0

Mit Ausnahme von λ Virginis selbst wie von *i* Virginis sind die Correctionen sehr klein und kaum zu verbürgen; bei den genannten Sternen scheinen sie aber

ziemlich sicher zu sein. Man könnte hier zwar eher an constante Fehler denken wie bei den A.R. (z. B. Theilfehler bei λ Virginis), doch widerspricht dem die nahe Uebereinstimmung der Correctionen in den beiden Lagen des Instruments, wo also auf zwei verschiedenen Kreisen ganz verschiedene Theilstriche zur Anwendung kamen; so ist die Correction von λ Virginis aus den Abweichungen von den Tagesmitteln

$+0^s.275 \pm 0^s.183$ für Kr. A (5 B.)
$+0.34 \pm 0.086$ „ „ B (9 B.)

also so gut wie übereinstimmend. — Wendet man die so gefundenen Correctionen an, so ergeben sich die in den Columnen α_2 und δ_2 aufgeführten verbesserten relativen Marsörter. In ( ) sind bei den α_1 α_2 und δ_2 die bez. Mittel, bei den δ_1 noch die Werthe hinzugefügt, die sich unmittelbar aus der Zenithdistanz des Mars in Verbindung mit den oben erwähnten Complementen der Polhöhe finden. In der Col. $\triangle t_1$ sind noch die Uhrstände angesetzt, wie sie sich aus den beobachteten corrigirten Durchgangszeiten und der scheinbare A.R. der Sterne ergeben; sie liefern also unmittelbar die α_1. In der letzten Col. endlich ist die Luft- und Bildbeschaffenheit an den verschiedenen Beobachtungstagen aufgeführt.

Relative Marsörter.

1873.	Object.	$\triangle t_1$	α_1 ♂	α_2	δ_1 ♂	δ_2	Luft, Bild.
April 14	♂	—	—	—	—13°57′(43″48)	(43″42)	Klar.
	ν_1 Libr.	—	—	—	43.38	43.38	** und ♂ unruhig.
	o_1 Libr.	—	—	—	43.47	43.47	
April 15	♂	—	—	—	—13 54 (4.18)	(3.94)	** unruhig u. sehr unruhig.
	μ Libr.	—	—	—	3.81	3.81	♂ sehr unruhig u. verwaschen
	ν_1 Libr.	—	—	—	4.08	4.08	
April 16	λ Virg.	—	—	—	—13 50 15.71	15.31	Klar.
	♂	(+ 9ˢ.926)	14ʰ36ᵐ(16ˢ.347)	(16ˢ.320)	(15.62)	(15.44)	** u. ♂ zieml. ruhig u. scharf.
	μ Libr.	+ 9.926	16.347	16.320	15.56	15.56	
April 21	λ Virg.	—	—	—	—13 29 19.27½	18.87½	λ Virg. 20ˢ n. d. l. F. eingestellt
	♂	(+12.628)	14 29 (37.129)	(37.102)	(17.46)	(17.42)	** u. ♂ ruhig und scharf.
	μ Libr.	+12.628	37.129	37.102	16 64	16.64	
April 23	λ Virg.	+13.600	14 26 46.565	46.534	—13 20 10.58	10.18	** gut u. ziemlich unruhig.
	♂	(+13.578)	(46.543)	(46.514)	(10.42)	(10.65)	♂ zieml. unruh. u. verwaschen
	μ Libr.	+13.557	46.522	46.495	11.11	11.11	
April 25	λ Virg.	+14.833	14 23 51.761	51.730	—13 10 42.38	41.98	Klar.
	♂	(+14.845)	(51.773)	(51.744)	(42.46)	(42.15)	** leidlich, ♂ meist ruhig u. scharf.
	μ Libr.	+14.857	51.785	51.758	42.31	42.31	
April 26	λ Virg.	+14.998	14 22 23.169	23.138	—13 5 52.02	51.62	Oft Wolken.
	♂	(+15.029)	(23.200)	(23.171)	(51.56)	(51.62)	** u. ♂ ziemlich ruhig.
	μ Libr.	+15.059	23.230	23.203	51.62	51.62	
Mai 5	BAC 4679	+18.570	14 9 4.028	4.087	—12 22 10.10	10.10	Viele Cirri.
	♂	(+18.646)	(4.104)	(4.160)	(10.83)	(10.12)	** gut u. sehr gut.
	2 Libr.	+18.722	4.180	4.234	10.08	10.13	♂ zieml. ruhig u. scharf.
Mai 7	BAC 4679	+19.553	14 6 8.690	8.749	—12 12 57.43	57.43	
	♂	(+19.648)	(8.785)	(8.800)	(57.73)	(57.13)	♂ u. ** scharf u. ruhig.
	λ Virg.	+19.744	8.881	8.850	57.23	56.83	
Mai 10	BAC 4679	+21.296	14 2 9.375	9.434	—11 59 53.73	53.73	Viel Cirri u. Dünste.
	♂	(+21.296)	(9.375)	(9.402)	(54.76)	(54.06)	♂ ziemlich verwaschen.
	λ Virg.	+21.332	9.421	9.390	54.60	54.20	** gut.
	2 Libr.	+21.249	9.328	9.382	54.21	54.26	
Mai 17	86 Virg.	—	13 53 —	—	—11 34 34.12	34.07	
	♂	(+25.483)	(47.640)	(47.651)	(34.10)	(34.02)	♂ u. ** gut.
	λ Virg.	+47.689	47.689	47.658	34.68	34.28	
	2 Libr.	+25.434	47.590	47.644	33.67	33.72	
Mai 25	86 Virg.	+29.751	13 46 48.359	48.340	—11 17 33.18	33.13	
	♂	(+29.729)	(48.337)	(48.338)	(32.29)	(32.97)	Viele Wolken.
	λ Virg.	+29.752	48.360	48.329	33.48	13.08	♂ u. ** zieml. gut, später gut.
	2 Libr.	+29.684	48.292	48.346	32.65	32.70	
Mai 26	BAC 4531	+30.192	13 46 9.192	9.211	—11 16 28.35	28.45	Dicke Wolken.
	86 Virg.	+30.212	9.212	9.193	28.46	28.41	♂ unruhig, ** zieml. ruhig.
	♂	(+30.202)	(9.202)	(9.202)	(28.59)	(28.43)	

1873.	Object.	$\triangle t_1$	α_1 ♂	α_2	δ_1 ♂	δ_2	Luft, Bild.
Mai 29	*i* Virg.	+30s.929	13h44m31s.203	31s.140	—11°14 49″41	49″71	Klar.
	BAC 4531	+30.783	31.057	31.076	48.83	48.93	** zuerst sehr gut.
	♂	(+30.838)	(31.112)	(31.109)	(49.39)	(49.47)	♂ und letzte ** gut.
	λ Virg.	+30.861	31.135	31.104	49.90	49.50	
	2 Libr.	+30.778	31.052	31.106	49.69	49.74	
Mai 30	*i* Virg.	+31.537	13 44 4.640	4.577	—11 14 44.90	45.20	** unruhlg.
	BAC 4531	+31.481	4.584	4.603	46.57	46.67	♂ sehr unruhig, besonders in δ.
	♂	(+31.490)	(4.593)	(4.590)	(46.36)	(46.32)	
	λ Virg.	+31.502	4.605	3.574	47.18	46.78	
	2 Libr.	+31.438	4.541	4.595	46.56	46.61	
Juni 1	BAC 4531	+32.569	13 43 21.373	21.392	—11 15 30.03	30.13	Dicke Wolken.
	♂	(+32.587)	(21.391)	(21.385)	(29.86)	(30.00)	Bilder ausgezeichnet scharf
	λ Virg.	+32.605	21.409	21.378	30.28	29.88	und ruhig.
Juni 2	*i* Virg.	+33.174	13 43 4.598	4.535	—11 16 15.00	15.30	Klar.
	BAC 4531	+33.093	4.517	4.536	14.73	14.83	** unruhig, ♂ unruhig und
	♂	(+33.120)	(4.544)	(4.538)	(14.91)	(14.91)	zieml. verwaschen.
	λ Virg.	+33.152	4.576	4.545	14.59	14.19	
	2 Libr.	+31.059	4.483	4.537	15.29	15.34	
Juni 3	*i* Virg.	+33.815	13 42 50.972	50.909	—11 17 15.21	15.51	** und ♂ unruhig und ver-
	BAC 4531	+33.758	50.915	50.934	14.91	15.01	waschen.
	♂	(+33.758)	(50.915)	(50.910)	(14.89)	(15.15)	
	λ Virg.	+33.817	50.947	50.943	15.87	15.47	
	2 Libr.	+33.642	50.799	50.853	14.57	14.62	

Aus den Abweichungen der Einzelwerthe von den bez. Mitteln ergeben sich die w. F. eines aus einem Stern abgeleiteten Marsorts für $\alpha_1 = \pm 0^s.055$, für $\alpha_2 = \pm 0^s.0265$, für $\delta_2 = \pm 0''.370$. Die Unterschiede der Marsdeclinationen aus den directen ♂ Einstellungen δ_1 in ( ), und den Vergleichungen mit den Sternen δ_2 in ( ) finden sich zu $-0''.08$ ($\pm 0^s.053$) in Lage West (7 Tage) und zu $-0''.11$ ($\pm 0^s.088$) in Lage Ost (11 Tage), Grössen die ihre w. F. kaum übersteigen und durch kleine Fehler in der angenommenen Polhöhe hinreichend erklärt werden können.

Ich setze schliesslich noch eine beiläufige Vergleichung der α_2 und δ_2 mit der Transit-Ephemeride des Naut. Alm. her. Die Zahlen dürften sich bei scharfer Berechnung aus den *Leverrier*'schen Tafeln zum Theil nicht unerheblich ändern; ich habe diese Rechnung aber in Betracht des, so lange wenigstens keine andern Beobachtungen vorliegen, nur geringen Gewinns unterlassen. Sollten vergleichende Beobachtungen des Mars noch an andern Sternwarten angestellt worden und hinreichend scharf reducirt bekannt gemacht werden, so würde ich hierauf wie auf andere der von mir erhaltenen Resultate noch strenger eingehen. Die in der letzten Columne enthaltenen Parallaxen sind mit dem Werth 8″.90 berechnet. — Aus den einfachen Mittelwerthen $\triangle\delta = +2''.02$, $\triangle\alpha = -0^s.067$ folgen übrigens genähert die w. F. einer Marsdeclination $= \pm 0''.43$, einer A.R. $= \pm 0^s.040$, jedenfalls grösser als sie auch mit Rücksicht auf constante Tagesfehler nach der innern Uebereinstimmung der Beobachtungen ausfallen müssten; sie würden bei scharfer Berechnung der Marsörter nach den Tafeln vielleicht nicht unwesentlich kleiner werden.

Beob. — Trans.-Eph. Naut. Alm.

1873.	$\triangle\alpha$	$\triangle\delta$	Parall.
April 14	—	+2″.0	+13″.38
15	—	+1.8	+13.46
16	—0s.08	+1.8	+13.53
21	—0.06	+2.1	+13.84
23	—0.10	+0.6	+13.93
25	—0.06	+1.8	+14.02
26	—0.06	+3.3	+14.05
Mai 5	+0.02	+2.8	+14.11
7	—0.18	+2.8	+14.07
10	—0.09	+2.6	+13.99
17	—0.01	+1.9	+13.66
25	—0.09	+1.8	+13.12
26	—0.18	+2.5	+13.05
29	+0.02	+1.4	+12.80
30	—0.09	+2.5	+12.73
Juni 1	—0.06	+1.6	+12.57
2	—0.05	+1.5	+12.48
3	0	+1.6	+12.41

Leipzig 1873, Nov. 13. *R. Engelmann.*

Kiel 1873. December 10.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

BODL:LIB
PERIODICAL

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 82. **No. 1968.** 24.

Todes-Anzeige.

With deep regret I have to announce the death of Professor *Temple Chevallier* B. D., late Professor of Mathematics and Astronomy in the University of Durham, which took place upon the morning of Tuesday, November 4th.

Professor *Chevallier* was born October 19th 1794 and had thus recently entered upon his eightieth year, but for two years past he has resigned his professorship and sought ease in retirement at Harrow Weald near London where his death occurred. He was not only a profound mathematical scholar, having graduated at Cambridge as Second Wrangler in 1817, but an elegant classic, and has published translations of the Fathers of recognised value. His mastery of the theory of celestial dynamics was most thorough and complete as is evidenced by his Hulsean Lectures, published 1826—7.

He was appointed Professor of Mathematics and Astronomy in the University of Durham in 1835 (having previously been a fellow and tutor of St. Catherine's College, Cambridge) and since that date has contributed greatly to the success and usefulness of this University. It was mainly, if not entirely through his exertions that the Durham Observatory was founded in 1840, over which institution he has presided as director for thirty years. Although engaged principally in tutorial duties he has repeatedly shewn his aptitude for prosecuting original inquiry. He was the first to institute in England the regular, continuous observation of the Solar Spots which has since led to such important results. The methods he employed in these observations were afterwards adopted by Mr. *Carrington* (at one time observer at Durham) who has made a similar series of observations with marked success, and astronomers may well regret that his talents were too much occupied by clerical and professorial work to admit of the full developement of his powers in the field of original research. Although ill-health obliged him to relinquish his connection with this observatory at the same time as he resigned his professorship he has ever been most solicitous of its welfare, and to him is due all the credit of the maintenance of an efficient institution for the advancement of astronomical science in Durham. Of singular modesty, high intellectual capacity, sincere earnestness in work, enlarged benevolence, eminent piety, deep learning, and the greatest willingness to impart information he has left a reputation that could hardly be increased within his sphere of action, while his amiability and other social virtues will render his memory still more beloved than admired.

Durham Observatory, Nov. 13, 1873.

John J. Plummer.

Beobachtung des Coggia'schen Cometen.

Der am 10. Nov. von *Coggia*, am 11. Nov. von *Winnecke* entdeckte Comet wurde von Dr. *Börgen* und mir beobachtet:

	Mittl. Leipz. Zt.	α app.	l. f. p.	δ app.	l. f. p.
Nov. 12	$6^h\,30^m\,54^s$	$16^h\,6^m\,19^s.41$	0.606	$22^\circ\,23'\,56''.1$	0.802

Der Comet glich einem 3—4 Bogenminuten Durchmesser haltenden Nebel, der an der der Sonne zugekehrten Seite etwas verdichtet war, aber doch noch ein körniges Ansehen hatte.

Bruhns.

Ephemeris of Helena (101) for the Opposition 1873—1874, by Prof. James C. Watson.

(Communicated by Professor *J. H. C. Coffin*, Sup. American Ephemeris and Nautical Almanac.)

12h Berl. M. T.	(101) α	Diff.	(101) δ	Diff.	log Δ	Aberr.-Time
1873 Dec. 15	7h 0m24s.12		+37°11′15.8		0.260332	15m 6s
		−1m 5s.54		+1′53″.1		
16	6 59 18.58		37 13 8.9		0.259634	15 4
		1 6.70		1 44.3		
17	6 58 11.88		37 14 53.2		0.259005	15 3
		1 7.77		1 35.1		
18	6 57 4.11		37 16 28.3		0.258440	15 2
		1 8.75		1 25.5		
19	6 55 55.36		37 17 53.8		0.257941	15 1
		1 9.66		1 15.9		
20	6 54 45.70		37 19 9.7		0.257506	15 0
		1 10.46		1 06.0		
21	6 53 35.24		37 20 15.7		0.257138	14 59
		1 11.16		0 56.1		
22	6 52 24.08		37 21 11.8		0.256837	14 58
		1 11.82		0 45.9		
23	6 51 12.26		37 21 57.7		0.256607	14 58
		1 12.34		0 35.2		
24	6 49 59.92		37 22 32.9		0.256448	14 57
		1 12.78		0 24.7		
25	6 48 47.14		37 22 57.6		0.256359	14 57
		1 13.13		0 14.2		
26	6 47 34.01		37 23 11.8		0.256339	14 58
		1 13.39		+0 03.3		
27	6 46 20.62		37 23 15.1		0.256388	14 58
		1 13.57		−0 07.9		
28	6 45 7.05		37 23 7.2		0.256504	14 58
		1 13.64		0 18.9		
29	6 43 53.41		37 22 48.3		0.256689	14 59
		1 13.62		0 29 8		
30	6 42 39.79		37 22 18.5		0.256943	14 59
		1 13.52		0 40.7		
31	6 41 26.27		37 21 37.8		0.257268	15 0
		1 13.29		0 51.7		
1874 Jan. 1	6 40 12.98		37 20 46.1		0.257664	15 1
		1 13.00		1 02.6		
2	6 38 59.98		37 19 43.5		0.258130	15 2
		1 12.63		1 13.4		
3	6 37 47.35		37 18 30.1		0.258665	15 3
		1 12.18		1 24.2		
4	6 36 35.17		37 17 5.9		0.259267	15 4
		1 11.67		1 35.1		
5	6 35 23.50		37 15 30.8		0.259935	15 5
		1 11.04		1 45.6		
6	6 34 12.46		37 13 45.2		0.260669	15 7
		1 10.33		1 56.0		
7	6 33 2.13		37 11 49.2		0.261470	15 9
		1 9.53		2 06.2		
8	6 31 52.60		37 9 43.0		0.262337	15 11
		1 8.57		2 16.2		
9	6 30 44.03		37 7 26.8		0.263272	15 13
		1 7.63		2 26.1		
10	6 29 36.40		37 5 0.7		0.264271	15 15
		1 6.59		2 35.7		
11	6 28 29.81		37 2 25.0		0.265333	15 17
		1 5.51		2 45.1		
12	6 27 24.30		36 59 39.9		0.266457	15 19
		1 4.37		2 54.3		
13	6 26 19.93		36 56 45.6		0.267642	15 21
		1 3.14		3 03.2		
14	6 25 16.79		36 53 42.4		0.268887	15 24
		1 1.82		3 11.8		
15	6 24 14.97		36 50 30.6		0.270191	15 27
		1 0.46		3 20.4		
16	6 23 14.51		36 47 10.2		0.271552	15 30
		0 58.93		3 28.6		
17	6 22 15.58		36 43 41.6		0.272966	15 33
		0 57.42		3 36.6		
18	6 21 18.16		36 40 5.0		0.272435	15 36
		0 55.87		3 44.0		
19	6 20 22.29		36 36 21.0		0.275960	15 39
		0 54.24		3 51.3		
20	6 19 28.05		36 32 29.7		0.277540	15 43
		0 52.57		3 58.2		
21	6 18 35.48		36 28 31.5		0.279179	15 46
		0 50.83		4 04.5		
22	6 17 44.65		36 24 26.7		0.280872	15 50
		0 49.17		4 10.9		
23	6 16 55.48		36 20 15.8		0.282619	15 54
		−0 47.33		−4 16.8		
24	6 16 8.15		+36 15 59.0		0.284416	15 58

(101) ☍ ⊙ 1873 Dec. 29 2h Intensity of light 0.66. Mag. 10.8.

Elements.

Epoch = 1868 Aug. 15.5 Berl. mean Time.
M = 11°26′ 15″24
π = 327 59 14.8
Ω = 343 41 15.1
i = 10 11 22.0
φ = 8 0 4.0
$\log a$ = 0.4123440
μ = 854″06431

Ecliptic and mean Equinox 1870.0

These elements are osculating for the epoch 1868 August 15, and represent the observations made in 1868, 1869 and 1871 with the perturbations by Jupiter and Saturn.

Oppositions-Ephemeride für (128).

1874 12h Berlin.	A.R. (128)	Diff.	Decl. (128)	Diff.	Log. △	Aberr.-Zt.
Februar 13	11h28m39s.22	−40s.07	+ 13°11′ 17″0	+ 5′ 56″5	0.319808	17m20s
14	11 27 59.15	41.08	13 17 13.5	5 58.0	0.318828	17 18
15	11 27 18.07	42.05	13 23 11.5	5 59.1	0.317903	17 15
16	11 26 36.02	42.98	13 29 10.6	5 59.7	0.317035	17 13
17	11 25 53.04	43.85	13 35 10.3	6 0.0	0.316223	17 11
18	11 25 9.19	44.67	13 41 10.3	5 59.9	0.315469	17 10
19	11 24 24.52	45.44	13 47 10.2	5 59.4	0.314772	17 8
20	11 23 39.08	46.16	13 53 9.6	5 58.4	0.314134	17 7
21	11 22 52.92	46.85	13 59 8.0	5 57.1	0.313555	17 5
22	11 22 6.07	47.48	14 5 5.1	5 55 5	0.313036	17 4
23	11 21 18.59	48.06	14 11 0.6	5 53.4	0.312577	17 3
24	11 20 30.53	48.59	14 16 54.0	5 50.9	0.312179	17 2
25	11 19 41.94	49.07	14 22 44.9	5 47.9	0.311843	17 1
26	11 18 52.87	49.51	14 28 32.8	5 44.7	0.311575	17 1
27	11 18 3.36	49.89	14 34 17.5	5 41.1	0.311368	17 0
28	11 17 13.47	50.21	14 39 58.6	5 37.2	0.311214	17 0
März 1	11 16 23.26	50.49	14 45 35.8	5 32.8	0.311120	16 59
2	11 15 32.77	50.72	14 51 8.6	5 28.2	0.311094	16 59
3	11 14 42.05	50.89	14 56 36.8	5 23.3	0.311131	17 0
☌ 4	11 13 51.16	51.00	15 2 0.1	5 17.7	0.311229	17 0
5	11 13 0.16	51.06	15 7 17.8	5 12.1	0.311390	17 0
6	11 12 9.10	51.09	15 12 29.9	5 6.1	0.311614	17 1
7	11 11 18.01	51.03	15 17 36.0	4 59.8	0.311901	17 2
8	11 10 26.98	50.94	15 22 35.8	4 53.3	0.312249	17 3
9	11 9 36.04	50.79	15 27 29.1	4 46.3	0.312659	17 3
10	11 8 45.25	50.59	15 32 15.4	4 39.2	0.313130	17 4
11	11 7 54.66	50.34	15 36 54.6	4 31.8	0.313662	17 5
12	11 7 4.32	50.03	15 41 26.4	4 24.1	7.314254	17 7
13	11 6 14.29	49.66	15 45 50.5	4 16.2	0.314905	17 8
14	11 5 24.63	49.25	15 50 6.7	4 8.1	0.315615	17 10
15	11 4 35.38	48.78	15 54 14.8	3 59.7	0.316384	17 12
16	11 3 46.60	48.25	15 58 14.5	3 51.0	0.317211	17 14
17	11 2 58.35	47.68	16 2 5.5	3 42.1	0.318096	17 16
18	11 2 10.67	−47.04	16 5 47.6	+ 3 33.0	0.319039	17 18
19	11 1 23.63		+ 16 9 20.6		0.320039	17 20

(128) ☌ ☉ März 3 21h Berlin. Lichtstärke = 0.60. Grösse = 11.0.

Bonn 1873, November 12.

Leo de Ball, stud. astr.

Ephemeris of Brunhilda (123) by E. P. Austin.

(Communicated by Prof. *J. H. C. Coffin*, Superintendent of the Am. Ephemeris and Nautical Almanac.)

12h mean Time Berlin.		A.R.	Diff.	Decl.	Diff.	log △	Aberr.-Time.
1873 Dec.	1	6h 29m 21s.38	−47s.14	+30° 29′ 1″2	−0′ 12″3	0.169022	12m 14′
	2	6 28 34.24	48.80	30 28 48.9	0 17.2	0.167518	12 12
	3	6 27 45.44	50.36	30 28 31.7	0 22.2	0.166078	12 10
	4	6 26 55.08	51.88	30 28 9.5	0 27.4	0.164704	12 7
	5	6 26 3.20	53.35	30 27 42.1	0 32.9	0.163398	12 5
	6	6 25 3.85	54.76	30 27 9.2	0 38.6	0.162161	12 3
	7	6 24 15.09	56.08	30 26 30.6	0 44.4	0.160994	12 1
	8	6 23 19.01	57.34	30 25 46.2	0 50.3	0.159900	11 59
	9	6 22 21.67	58.53	30 24 55.9	0 56.4	0.158880	11 57
	10	6 21 23.14	59.63	30 23 59.5	1 2.7	0.157935	11 56
	11	6 20 23.51	60.65	30 22 56.8	1 9.2	0.157067	11 55
	12	6 19 22.86	61.59	30 21 47.6	1 15.7	0.156276	11 53
	13	6 18 21.27	62.43	30 20 31.9	1 22.4	0.155564	11 52
	14	6 17 18.84	63.19	30 19 9.5	1 29.1	0.154933	11 51
	15	6 16 15.65	63.84	30 17 40.4	1 36.0	0.154383	11 50
	16	6 15 11.81	64.40	30 16 4.4	1 42.8	0.153915	11 49
	17	6 14 7.41	64.86	30 14 21.6	1 49.8	0.153530	11 49
	18	6 13 2.55	65.23	30 12 31.8	1 56.7	0.153229	11 48
	19	6 11 57.32	65.50	30 10 35.1	2 3.6	0.153012	11 48
	20	6 10 51.82	65.66	30 8 31.5	2 10.5	0.152880	11 48
	21	6 9 46.16	65.70	30 6 21.0	2 17.3	0.152834	11 48
☌	22	6 8 40.46	65.67	30 4 3.7	2 24.0	0.152872	11 48
	23	6 7 34.79	65.51	30 1 39.7	2 30.6	0.152995	11 48
	24	6 6 29.28	65.26	29 59 9.1	2 37.2	0.153203	11 48
	25	6 5 24.02	64.91	29 56 31.9	2 43.7	0.153496	11 49
	26	6 4 19.11	64.46	29 53 48.2	2 49.9	0.153874	11 49
	27	6 3 14.65	63.92	29 50 58.3	2 56.0	0.154336	11 50
	28	6 2 10.73	63.29	29 48 2.3	3 2.0	0.154880	11 51
	29	6 1 7.44	62 58	29 45 0.3	3 7.8	0.155506	11 52
	30	6 0 4.86	61.76	29 41 52.5	3 13.3	0.156214	11 53
	31	5 59 3.10	60.89	29 38 39.2	3 18.6	0.157004	11 54
1874 Jan.	1	5 58 2 21	59.93	29 35 20.6	3 23.7	0.157874	11 56
	2	5 57 2.28	58.87	29 31 56.9	3 28.5	0.158822	11 57
	3	5 56 3.41	57.75	29 28 28.4	3 33.0	0.159848	11 59
	4	5 55 5.66	56.55	29 24 55.4	3 37.5	0.160952	12 1
	5	5 54 9.11	−55.28	29 21 17.9	−3 41.8	0.162131	12 3
	6	5 53 13.83		+29 17 36.1		0.163384	12 5

(123) ☌ December 23 0h Lichtstärke = 1.78. Grösse = 11.5.

Ephemeriden-Correction.

Die Correction der im „Berliner Jahrbuch“ gegebenen Ephemeride der (73) Clytia ist −0m 38s.4 −1′

Pola 1873, November 20. *J. Palisa.*

Schreiben des Herrn Professors Elia Millosevich an den Herausgeber.

Colle formole T, T′, T″, T‴ della mia memoria sul passaggio di ♀ sul disco del ⊙ il 6. Decembre 1882 inserita nel No. 1962 delle Astronomische Nachrichten, le quali qui sotto riporto, ho calcolato le modalità del fenomeno per 21 stazioni, la massima parte delle quali scelte convenientemente sui circoli di illuminazione per avere le massime possibili differenze in tempo e negli istanti dei contatti e nelle durate dei passaggi.

Formole inserite nel No. 1962.

$$T = 1^h55^m46^s + l + (8.99076)\ \text{sen}\ \varphi - (8.92564)\ \cos\varphi\ \cos(-271^\circ\,25'\,30'' - l)$$
$$T' = 2\ 16\ 7 + l + (9.02950)\ \text{sen}\ \varphi - (8.92450)\ \cos\varphi\ \cos(-273\ 25\ 43 - l)$$
$$T'' = 7\ 51\ 44 + l - (8.75673)\ \text{sen}\ \varphi + (9.09173)\ \cos\varphi\ \cos(138\ 15\ 47 - l)$$
$$T''' = 8\ 12\ 5 + l - (8.68203)\ \text{sen}\ \varphi + (9.07875)\ \cos\varphi\ \cos(134\ 37\ 35 - l)$$

Istanti dei contatti per 21 stazioni.

Nome.	Latitudine.	Longitudine da Greenwich.	Primo contatto in tempo di Greenwich.	Secondo contatto in tempo di Greenwich.	Terzo contatto in tempo di Greenw.	Quarto contatto in tempo di Greenw.	Durata fra il secondo e terzo contatto	Altezza apparente del ⊙ al secondo c.	Altezza apparente del ⊙ al terzo cont.
1. Un punto del Continente circumpolare antartico.	−66°	+8h 8m	1h48m41s	2h 8m35s	7h57m45s	8h17m34s	5h49m10s	0°46′	10°39′
2. Un altro puno del Cont. idem.	−66	−4 0	1 52 9	2 12 4	7 52 0	8 11 53	5 39 56	43 44	32 32
3. Elephant (I)	−61 10′	−3 40	1 52 35	2 12 24	7 51 15	8 11 11	5 38 51	49 3	31 41
4. Auckland (Isola)	−50 33	+11 5	—	—	7 58 32	8 18 12	—	—	28 35
5. Kerguelen (Isola)	−48 41	+4 36 8s	1 48 13	2 8 7	—	—	—	8 38	—
6. Capo di Buona Speranza (Osserv.)	−33 56 3″	+1 13 55	1 51 4	2 10 58	—	—	—	41 47	—
7. Sidney (Osserv.)	−33 51 41	+10 4 59.9	—	—	7 59 38	8 19 25	—	—	15
8. Santiago (Chili), (Osservatorio)	−33 26 42	−4 42 42.4	1 56 28	2 16 27	7 48 13	8 8 15	5 31 46	57 53	38 6
9. Rio Janeiro (Osservatorio)	−22 53 51	−2 52 36.0	1 56 35	2 16 35	7 46 14	8 6 35	5 29 39	83 42	23 45
10. Riunione (Isola della)	−20 51 38	+3 41 47.6	1 49 43	2 9 48	—	—	—	7 55	—
11. Tahiti (punta Venere)	−17 29 45	−9 57 57.4	—	—	7 54 55	8 14 37	—	—	62 41
12. Cayenne (Il forte)	+ 4 56 28	−3 29 18.0	2 0 11	2 20 27	7 44 7	8 4 43	5 23 40	58 51	20 8
13. Curaçao (F. Amsterdam)	+12 6 16	−4 35 44.0	2 1 34	2 21 57	7 44 34	8 5 2	5 22 37	43 45	30 32
14. New-York (City Hall)	+40 42 43	−4 56 0.2	2 3 15	2 23 55	7 44 45	8 5 25	5 20 50	18 33	14 34
15. Roma (Coll. Rom.)	+41 53 52	+0 49 54.7	1 58 47	2 19 23	—	—	—	11 5	—
16. Venezia (Scuola navale)	+45 26 8	+0 49 24.3	1 59 6	2 19 44	—	—	—	8 38	—
17. Montreal (Canada)	+45 30 24	−4 54 12.6	2 3 20	2 24 1	7 44 53	8 5 35	5 20 52	14 47	10 47
18. Parigi (Osserv.)	+48 50 13	+0 9 20.6	2 0 6	2 20 37	—	—	—	10 26	—
19. Greenwich (Osservatorio)	+51 28 38	0 0 0	2 0 17	2 20 57	—	—	—	9 38	—
20. Valentia (Irlanda)	+51 55 23	−0 41 23.2	2 0 52	2 21 33	—	—	—	11 53	—
21. Kiel (N. Osserv.)	+54 20 32	+0 40 35.6	1 59 51	2 20 39	—	—	—	3 15	—

La massima parte delle stazioni sono scelte in modo da rappresentare le massime differenze in tempo del fenomeno visto da punti di continenti o di isole comprese nei circoli di illuminazione.

Così nel Canadà osserveremo le entrate più tarde, mentre all'isola di Kerguelen e nel continente antartico al sud dell'Australia le più sollecite, la differenza fra Kerguelen e Montreal pel primo contatto va a $15^m\,7^s$, e pel secondo va a $15^m\,54^s$. Le uscite più tarde si verificheranno all'isola Auckland e meglio a Sidney e quindi nella parte orientale dell'Australia: le più sollecite, nel gruppo delle Antille (Curaçao) e meglio nelle Guiane (Cajenna). Fra Sidney e Cajenna la differenza pel terzo contatto è di $15^m\,31^s$ e pel quarto di $14^m\,42^s$.

Per avere le massime differenze nelle durate dei passaggi sarebbe necessario fare osservazioni nelle inospiti ed in grandissima parte inesplorate regioni del continente antartico.

Così per es: fra New-York ed un punto australe di cui $\varphi = -66^0$ ed $l = +8^h\,8^m$ la differenza fra le durate dei due contatti interni andrà ai $28^m\,20^s$ essendo, la più corta durata vicino a New-York di $5^h\,20^m\,50^s$ e la più lunga non lungi dal luogo indicato più sopra $= 5^h\,49^m\,10^s$: ma il sole sarà in questo luogo al secondo contatto presso che all'orizzonte. Dovendo molto probabilmente neppur pensare a tali località, uno dei punti più australi passabilmente accessibile sarà l'isola Elefante, e la differenza fra la durata dei contatti interni fra New-York e la prefata isola andrà ai 18^m. Da queste osservazioni tantosto si scorge che per l'applicazione dei metodi di *Halley* e di *Delisle* il passaggio di ♀ sul disco del ☉ del 1882 è molto meno vantaggioso del passaggio del 8. Decembre 1874.

Venezia, 11. Novembre 1873.

Elia Millosevich,
Prof. d'astronomia alla scuola navale.

Beobachtung des Henry'schen Cometen.

In Ermangelung sämmtlicher Nebelkataloge kann ich nicht entscheiden, ob das von mir beobachtete Object der *Henry*'sche Comet ist. Die Beobachtung ist:

1873 Nov. 28 $16^h\,59^m\,22^s$ mittl. Pol. Zt.
$13^h\,38^m\,51^s.86$ $-16^0\,46'\,50''.6$

Die Correction der Ephemeride des Herrn *Fabritius* wäre demnach

$-1^s.5$. $-22'$.

Die Reduction ist blos eine provisorische, da blos ein Theil der Beobachtung verwendet wurde.

Pola, 3. Dec. 1873. *J. Palisa.*

Mittlere Oerter 1873.0 von Vergleichsternen.

Grösse.	α 1873.0	δ	Beobb.	Best.
8^m5	$22^h\,28^m\,38^s.97$	$-4^0\,36'\,12''1$	1	(133)
9.1	22 32 0.91	$-4\,30\,32.45$	2	„
8.0	22 32 40.86	$-4\,16\,2.25$	1	„
8.7	22 47 44.62	$-3\,31\,40.5$	1	„
9.4	23 37 29.345	$+7\,13\,46.0$	3	(134)
8.8	23 41 23.89	$+7\,17\,57.45$	2	„
8.3	23 41 49.74	$+7\,28\,58.15$	1	„
9.6	23 43 27.49	$+7\,13\,29.6$	2	„
7.6	23 49 8.04	$+7\,31\,2.2$	2	„
8.6	23 51 54.695	$+7\,22\,40.7$	2	„
9.5	23 56 10.34	$+7\,30\,23.7$	2	„
8.0	23 56 33.79	$+7\,33\,57.15$	1	„

Grösse.	α 1873.0	δ	Beobb.	Best.
9^m3	$1^h\,43^m\,25^s.65$	$-19^0\,38'\,44''5$	2	∥ II. 1873
8.8	1 49 19.095	$-13\,16\,44.3$	1	„
8.3	1 51 42.465	$-12\,34\,45.0$	1	„
8.1	1 54 51.30	$-11\,40\,3.75$	2	„

Die Positionen schliessen sich an die Astr. Nachr. No. 1962 veröffentlichten an. Der vorletzte dort gegebene Ort (• 9.3) ist das Mittel aus zwei Beobachtungen.

Leipzig 1873, November 21.

R. Engelmann.

Schreiben des Herrn Professors Argelander an den Herausgeber.

Beiliegend übersende ich Ihnen Elemente des letzten Cometen, die Dr. ***Fabritius*** berechnet hat, und die, wie Sie sehen, die drei zu Grunde gelegten Beobachtungen sehr gut darstellen. Die Aehnlichkeit mit denen des Cometen von 1818 I. ist auch nach diesen sehr auffallend, wenn nur die letzten auf einer bessern Basis beruhten. Mir ist über den genannten Cometen nichts weiter bekannt, als was ***Zach*** in *v. Lindenau*'s und ***Bohnenberger***'s Zeitschrift Bd. V., pag. 150 und 151 als *Pons*'s Worte mit Gänsefüsschen anführt. Daraus vermag ich aber weder die von ***Zach*** a. a. O. noch die von ***Hind*** Monthly Not. v. x. p. 135 gegebenen Positionen abzuleiten. Ich nehme an, dass die Angabe der A.R. des Cometen Febr. 23 richtig, und in den angeführten ***Pons***'schen Worten nur ausgefallen sei; dann finde ich aber, da die Sterne, mit denen ***Pons*** den Cometen verglichen, von ***Zach*** richtig identificirt zu sein scheinen, folgende Positionen:

Febr. 23	31°15′	−15°15′
„ 24	33 0	−15 55
„ 26	36 37	−16 3
„ 27	39 59	−19 21

Die beiden letzten Declinationen sind am zweifelhaftesten, da ***Pons*** die Unterschiede mit den Sternen in Decl. nicht angiebt. Wenn die Elemente des jetzigen Cometen definitiv werden festgestellt sein, wird es vielleicht gelingen zu entscheiden, ob sich die obigen Positionen so unter Annahme plausibler Fehler modeln lassen, dass sie in die Bahnebene passen. Bis dies aber geschehen, bleibt die Identität beider noch sehr zweifelhaft.

Ich habe den Cometen nur zweimal beobachten können; hier die scheinbaren nur von Refraction befreiten Positionen, erhalten am Ringmicrometer:

Nov. 12	6h 44m 56s.5	M. Z.	16h 6m 6s.08	+22° 19′ 38″.0	4 B. B. N. a
„ 13	6 29 15.1	„	15 57 24.72	+19 29 19.7	6 „ NS. b

Die Beobachtungen Nov. 12 stimmen ausgezeichnet mit einander überein; da es aber nur einseitige Beobachtungen sind, ist die Position, besonders die Declination wegen der Grösse und Verwaschenheit des Cometen nicht sehr sicher. Die scheinbaren Positionen des Sterns, berechnet aus den mittleren mit dem Berliner Jahrbuch habe ich angenommen:

a. L.L. 29606 = W_2	16m 204.5	16h 7m 38s.51	+21° 53′ 21″.43
b. W_2	15m.1527	16 0 37.17	+19 31 8.6

Eine Heliometer-Beobachtung Nov. 13 von ***Wolff*** ist noch nicht definitiv berechnet.

Bonn, 21. November 1873.

Fr. Argelander.

Elemente des Cometen, entdeckt von Coggia am 10. November 1873.

Aus den Beobachtungen: Strassburg Nov. 11, Strassburg und Bonn Nov. 12 (wobei der Bonner Beobachtung halbes Gewicht zugetheilt wurde) und Bonn Nov. 13 berechnete ich, auf den Aequator bezogen, die folgenden Elemente:

T =	1873 Dec. 1.1852
Ω	291° 52′ 7″
i	30 31 30
ω	147 42 38
log q	9.86682

welche die mittlere Beobachtung so darstellen:

$$\triangle\alpha + 1^s.1 \text{ und } +4''.$$

Für die Ecliptik folgt hieraus:

Ω	250° 13′ 49″
i	30 3 38
ω	195 14 32.

Bonn, 21. November 1873.

W. Fabritius.

Beobachtung der totalen Mondfinsterniss am 4. Nov. auf der Königsberger Sternwarte.

Mittl. Königsb. Zeit	5h 42m 38s.5	Eintritt von Weisse II. 744	*H. Oppenheim.*
„	54 10.	Ende der totalen Finsterniss	„
„	6 57 32.	Ende der Finsterniss überhaupt	*E. Luther.*
„	58 23.	„ „ „	*H. Oppenheim.*
„	58 38.	„ „ „	*E. Luther.*

Beobachtungen des Faye'schen Cometen.

Je vous adresse deux observations de la comète *Faye*, que j'ai obtenus récemment:

1873.	Heure de l'obs. (T. M. M.)	A.R. de ☄	P. de ☄	Corr. du Jahrb. o — c	
Nov. 28	16h 24m 55s	9h 16m 19s.75	89° 37′ 25″6	+0s.73 —5″7	a
„ 30	17 11 2	9 17 13.34	89 54 37.8	—0.35 —4.0	b

Positions moyennes des étoiles de comparaison pour 1873.0:

a	278 W. (a. c.) H. IX.	9e	9h 14m 25s.12	89° 38′ 3″0	Cat. W.
b	307 W. (a. c.) H. IX.	8.	9 15 40.72	89 53 11.8	id.

La comète est toujours extrèmement faible.

La première des deux observations qui précédent (celle du 28) a été faite dans de mauvaises conditions. La comète était à peine perceptible et seulement par intermittences; l'observation du 29 est bonne, elle doit être affectée d'un poids notablement plus fort que l'autre.

Marseille, le 4. Decembre 1873.

E. Stephan.

Literarische Anzeige.

Deutscher Geometer-Kalender. Mit astronomischen Ephemeriden, für das Jahr 1874. Herausgegeben von *W. Jordan*, Professor am Polytechnicum zu Carlsruhe, z. Z. Hauptredacteur der „Zeitschrift für Vermessungswesen". Stuttgart, Verlag von *Konrad Wittwer*. Preis 1 Thlr.

In vorliegendem Notizkalender, welcher hauptsächlich für Geometer bestimmt ist, aber auch für den Astronomen manches Nützliche bietet, findet sich zunächst ein Kalendarium auf Schreibpapier, mit Raum für Notizen bei jedem Tage, dabei für jeden Tag eine Angabe der Sonnendeclination, der mittleren Zeit im wahren und der Sternzeit im mittleren Mittage, wie der Zeit des Mond-Auf- und Unterganges, von drei zu drei Tagen die Zeiten des Sonnen-Auf- und Unterganges. Es folgen darauf Angaben über die Sonnen- und Mondfinsternisse und den Venusdurchgang, den Lauf der Planeten und die Tage der Haupt-Sternschnuppenfälle. Darauf Tafeln zur Verwendung von Zeit und Bogen, mittlerer und Sternzeit, eine Tafel der mittleren Refraction, Rectascensionen und Polabstände des Polarsterns von 10 zu 10 Tagen, Rectascensionen und Declinationen der bei uns sichtbaren Fixsterne erster Grösse, und Halbmesser der Sonne von 10 zu 10 Tagen. Ferner geographische Coordinaten; die wichtigsten Formeln der practischen Astronomie, siebenstellige Logarithmen der Zahlen von 1 bis 134 und von 1000 bis 1118; vierstellige Logarithmen der Zahlen und der trigonometrischen Functionen; Quadrattafeln. Darauf folgen Tafeln, welche auf Maassvergleichungen Bezug haben; die Maass- und Gewichtsordnung des Deutschen Reiches; Tafeln über Münzverhältnisse; Tafeln und Formeln der practischen Geometrie; trigonometrische und barometrische Höhenmessung; Notizen aus der höhern Geodäsie; Notizen aus der Physik. Endlich kommen Nachrichten über Post- und Telegraphenwesen und zum Schluss quadratisch liniirtes und weisses Schreibpapier. Das Buch ist elegant gebunden, auf der innern Seite mit einer Karte von Deutschland und einer Brieftasche und aussen mit Gummiband und Bleifederbehälter versehen.

Inhalt:

(Zu No. 1966 — 1967): Meridian-Beobachtungen des Mars während der Opposition 1873, angestellt am Meridiankreis der Leipziger Sternwarte von Dr. *R. Engelmann*. 337.

(Zu No. 1968): Todes-Anzeige 369. — Beobachtung des *Coggia*'schen Cometen. Von Prof. *Bruhns*. 369. — Ephemeris of Helena (101) for the Opposition 1873—1874, by Professor *James C. Watson*. 371. — Oppositions-Ephemeride für (128). Von *Leo de Ball*, stud. astr. 373. — Ephemeris of Brunhilda (123), by *E. P. Austin*. 375. — Ephemeriden-Correction. Von Dr. *J. Palisa*. 375. — Schreiben des Herrn Prof. *Elia Miloszevich* an den Herausgeber. 377. — Beobachtung des *Henry*'schen Cometen. Von Dr. *J. Palisa*. 379. — Mittlere Oerter 1873.0 von Vergleichsternen. Von Dr. *R. Engelmann*. 379. — Schreiben des Herrn Professors *Argelander* an den Herausgeber. 381. — Elemente des Cometen, entdeckt von *Coggia* am 10. Nov. 1873. Von Dr. *W. Fabritius*. 381. — Beobachtung der totalen Mondfinsterniss am 4. November auf der Königsberger Sternwarte. 381. — Beobachtungen des *Faye*'schen Cometen. Von Dr. *E. Stephan*. 383. — Literarische Anzeige. 383.

Kiel 1873. December 13.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

Register.

A.

Abetti, Astronom in Padua.
Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1873 Mai 26 123
Beobachtung det Cometen b 1873 (*Tempel*) 143.199
(91) Aegina (siehe Planeten)
(47) Aglaja „ „
Albrecht, Dr., Astronom in Berlin.
Bemerkungen zu dem Aufsatz von *Seeliger* in No. 1959 der Astr. Nachr. 257
Erklärung in Betreff desselben Aufsatzes 335
(124) Alceste (siehe Planeten)
(113) Amalthea „ „
(29) Amphitrite „ „
Anderson, Fr., Dr., Astronom in Lund.
Oppositions-Ephemeride der (92) Undina für 1873 71
(64) Angelina (siehe Planeten)
(129) Antigone „ „
Anzeige, betreffend verkäufliche Bücher 159.287
„ betreffend ein verkäufliches Chronometer 287
„ betreffend zu Kauf gesuchte Instrumente 319
(95) Arethusa (siehe Planeten)
Argelander, F. W., Prof., Director der Sternwarte in Bonn.
Beobachtungen des Cometen d 1873 (*Henry*) 283
„ „ „ g 1873 (*Coggia*) 381
(43) Ariadne (siehe Planeten)
Asten, von, Dr., Astronom in Pulkowa.
Ueber die Identität des *Tempel*'schen Cometen (Comet 1867 II.) mit einem von *Goldschmidt* gesehenen Object 273
(5) Astraea (siehe Planeten)
Astronomische Nachrichten. Berichtigungen zu denselben (siehe Berichtigungen).
(111) Ate (siehe Planeten)
Atropos „ „
(94) Aurora „ „
(63) Ausonia (siehe Planeten)
Austin, E. P., Astronom in Washington.
Oppositions-Ephemeride der (123) Brunhilda für 1873—74 375
Auwers, Prof., Astronom in Berlin.
Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1873 Mai 26 79

B.

Ball, L. de, Studiosus in Xanten.
Elemente des Cometen d 1873 (*Henry*) 239
Elemente des Planeten (128) 281
Oppositions-Ephemeride des Planeten (128) für 1874 373
Becker, Dr., Observator der Sternwarte in Neuchatel.
Beobachtungen des Jupiter 9
„ „ Uranus 9
„ „ Neptun 9
„ der (1) Ceres 9
„ „ (2) Pallas 9
„ „ (7) Iris 9
„ „ (10) Hygiea 9
„ „ (17) Thetis 9
„ „ (25) Phocaea 9.11
„ „ (29) Aphitrite 11
„ „ (37) Fides 11
„ „ (64) Angelina 11
„ „ (72) Feronia 11
„ „ (91) Aegina 11
„ „ (113) Amalthea 11
„ „ (117) Lomia 11
„ „ (128) 11
„ des Cometen c 1871 (*Tempel*) 11
Correctionen einer Beobachtung der (118) Peitho 13
Ueber die Beobachtungen der Phocaea zur Bestimmung der Sonnenparallaxe 13

Beobachtung einer Jupiter-Trabanten-Verfinsterung und einer Sternbedeckung. 15
Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1873 Mai 26 79
(28) Bellona (siehe Planeten)
Berg, F. W. von, Dr., Astronom in Wilna.
Ueber eine Formel in *Brünnow*'s sphärischer Astronomie. 281
Berichtigungen zu den Astronomischen Nachr.
No. 1942—1943 47
„ 1945 127
„ 1946 335
„ 1954 239
„ 1958—1959 255
„ 1961 319
Birmingham, John, Astronom in Milbrook bei Tuam, Irland.
Ueber einen neuen veränderlichen Stern 315
Börgen, Dr., Observator der Sternwarte in Leipzig.
Beobachtungen der (3) Juno 195
„ (25) Phocaea 1
„ (28) Bellona 195
„ (29) Amphitrite 2
„ (32) Pomona 121
„ (37) Fides 2
„ (39) Laetitia 2
„ (43) Ariadne 121
„ (47) Aglaja 2
„ (53) Calypso 1
„ (56) Melete 121
„ (57) Mnemosyne 195
„ (58) Concordia 121
„ (60) Echo 121
„ (61) Danae 119
„ (62) Erato 119
„ (64) Angelina 2
„ (69) Hesperia 195
„ (72) Feronia 1
„ (74) Galatea 119
„ (75) Eurydice 121
„ (79) Eurynome 195
„ (80) Sappho 2
„ (89) Julia 121
„ (93) Minerva 2
„ (94) Aurora 1
„ (95) Arethusa 2
„ (97) Clotho 195
„ (102) Miriam 1
„ (111) Ate 195
„ (112) Iphigenia 195
„ (113) Amalthea 2
Beobachtungen der (115) Thyra 121
„ (116) Sirona 119
„ (122) Gerda 1
„ (123) Brunhilda 2
„ (124) Alceste 2
„ (126) 2
„ (128) 2.119
„ (129) Antigone 121.195
„ (131) 195
„ (133) 199
Beobacht. d. Cometen a 1873 (*Tempel*) 197
„ „ b 1873 „ 79.111
„ „ c 1873 (*Borrelly*) 155.197
„ „ d 1873 (*Henry*) 197
„ „ g 1873 (*Coggia*) 369
Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1873 Mai 26 79
Elliptische Elemente und Ephemeride des Cometen b 1873 (*Tempel*) 149
Borrelly, Astronom in Marseille.
Entdeckung des Cometen c 1873 155
Beobachtungen des Cometen b 1873 (*Tempel*) 311
„ „ „ c 1873 (*Borrelly*) 191.311
„ „ Planeten (133) 313
Bruhns, Prof., Director der Sternwarte in Leipzig.
Beobachtungen des Planeten (134) 285.287
Beobacht. des Cometen a 1873 (*Tempel*) 197
„ „ b 1873 „ 79.111.149
„ „ g 1873 (*Coggia*) 369
(123) Brunhilda (siehe Planeten)

C.

(22) Calliope (siehe Planeten)
(53) Calypso „ „
(114) Cassandra „ „
(1) Ceres „ „
Chevallier, Temple, vormals Director der Sternwarte in Durham.
Dessen Tod angezeigt von *Plummer* 369
Chistoni, Astronom in Padua.
Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1873 Mai 26 123
Chronograph. Ueber einen selbstdruckenden von *Hough* 159
(97) Clotho (siehe Planeten)
(73) Clytia „ „
Coggia, Astronom in Marseille.
Entdeckung des Planeten (132) 109
Entdeckung des Cometen g 1873 315
Beobachtungen des Planeten (133) 313
„ „ Cometen b 1873 (*Tempel*) 311
„ „ „ c 1873 (*Brorsen*) 311
„ „ „ g 1873 (*Coggia*) 317

Comet I. 1830. Bahnbestimmung desselben von *Schulze* 97
Comet I. 1832. Bahnbestimmung desselben von *Schulze* 97
Comet a. (I.) 1871. (*Winnecke.*)
Bahnbestimmung desselben von *Holetscheck* 297
Comet c. (III.) 1871. (*Tempel*)
Beobachtet von *Becker.* 11
Comet a. 1873. Periodischer *Tempel*'scher Comet.
Beobachtet Mai 21 von *Börgen* 197
„ *Bruhns* 197
Mai 23 „ *C. H. F. Peters* 43
Mai 30 „ *Börgen* 197
„ *C. H. F. Peters* 43
Mai 31 „ *Börgen* 197
Juni 2 „ „ 197
Juni 12 „ *Schmidt* 91
Juni 13 „ „ 91
Juni 14 „ „ 91
Juni 17 „ „ 91
Juni 18 „ *Palisa* 47
„ *Schmidt* 91
Juni 19 „ „ 91
Juni 20 „ „ 91
Juni 21 „ „ 91
Juni 23 „ „ 91
Ueber die Identität dieses Cometen mit einem von *Goldschmidt* gesehenen Object, von *v. Asten* 273
Comet b. 1873. (*Tempel*)
Entdeckt 1873 Juli 3 von *Tempel* 79
Beobachtet Juli 3 von *Tempel* 111.113
Juli 5 „ *C. H. F. Peters* 89.111
„ *Schulhof* 111
„ *Tempel* 111.113
„ *Watson* 242
Juli 6 „ *de Gasparis* 115
„ *C. H. F. Peters* 89.111
„ *Schulhof* 111
„ *Tempel* 111.113
Juli 7 „ *de Gasparis* 115
„ *Schulhof* 111
Juli 16 „ „ 111
Juli 17 „ *Schulhof* 111
„ *Tempel* 113
Juli 18 „ *Schulhof* 111
„ *Tempel* 113
Juli 20 „ *Tempel* 113
Juli 21 „ *Börgen* 79
„ *Bruhns* 79.111.149
„ *Winnecke* 111
Beobachtet Juli 22 von *Bruhns* 149
„ *Schulhof* 111
Juli 23 „ *Bruhns* 149
Juli 24 „ „ 149
„ *Schmidt* 265
Juli 25 „ *Abetti* und *Lorenzoni* 143
„ *Bruhns* 149
„ *Engelmann* 185
„ *Tempel* 113
Juli 26 „ *Abetti* und *Lorenzoni* 143
Juli 29 „ „ „ „ 143
„ *Borrelly* 311
„ *Bruhns* 149
„ *Schmidt* 265
„ *Tempel* 269
Juli 30 „ *Abetti* und *Lorenzoni* 143
„ *Luther* 119
„ *Stephan* 311
Juli 31 „ *Abetti* und *Lorenzoni* 143
„ *Bruhns* 149
„ *Coggia* 311
August 3 „ *Abetti* und *Lorenzoni* 143
August 4 „ „ „ „ 143
„ *Bruhns* 149
„ *Schmidt* 265
August 5 „ *Abetti* und *Lorenzoni* 143
August 20 „ „ „ „ 199
„ *Tempel* 269
August 21 „ *Abetti* und *Lorenzoni* 199
August 22 „ „ „ „ 199
„ *Tempel* 269
August 23 „ *Abetti* und *Lorenzoni* 199
„ *Schmidt* 265
August 25 „ *Abetti* und *Lorenzoni* 199
August 28 „ *Pechüle* 191
August 30 „ *Borrelly* 311
„ *Tempel* 269
Septbr. 18 „ *Borrelly* 311
Septbr. 19 „ „
Septbr. 22 „ *Schmidt* 265
Septbr. 24 „ *Coggia* 311
Septbr. 29 „ *Rümker* 274
Elemente desselben von *Börgen* 111.149
Hind 135
Schiaparelli 119
Schulhof u. *Holetscheck* 111
Schulhof 125.187
Ephemeriden desselben von *Börgen* 111.149
Hind 135.148
Schiaparelli 119

Ephemeriden desselben von *Schulkof* und *Holetscheck* 111
Schulhof 187

Comet c 1873 (*Borrelly*).
Entdeckt von *Borrelly* 1873 August 20 155
Beobachtet August 20 von *Borrelly* 191.311
August 21 von *Schulhof* 155.187
Stephan 191.311
Weiss 155.187
August 22 von *Pechüle* 191
Schulhof 155.187
Weiss 155.187
August 23 von *Börgen* 155.197
August 24 von *Schulhof* 187
Tietjen 195
August 25 von *Börgen* 197
Lindstedt 185
August 26 von *Börgen* 197
Borrelly 311
August 27 von *Pechüle* 191
C. F. W. Peters 185
August 28 von *Pechüle* 191
August 30 von *Schmidt* 265
Borrelly 311
Septbr. 1 von *Borrelly* 311
Oppenheim 267
Septbr. 10 von *Schmidt* 265
Tempel 271
Septbr. 16 von *Borrelly* 311
Septbr. 18 von „ 311
Elemente desselben von *Hind* 202
C. F. W. Peters 187
Weiss 187.307
Ephemeriden desselben von *C. F. W. Peters* 187
Weiss 187.307
Ueber das Spectrum desselben von *Vogel* 217

Comet d 1873 (*Henry*).
Entdeckt von *Henry* 1873 August 23.
Beobachtet August 24 von *Stephan* 311
August 25 von *Hall* 243
August 27 von *Pechüle* 191.193
August 28 von *Pechüle* 191
Schulhof 189.193
Tempel 271
August 29 von *Möller* 183
August 30 von *Hall* 243
Schulhof 193
Tempel 271
August 31 von *Dreyer* 239
Pechüle 191

Beobachtet Septbr. 1 von *Börgen* 197
Septbr. 2 von *Fabritius* 283
Hall 243
Septbr. 4 von *Argelander* 283
Hall 243
Septbr. 5 von *Argelander* 283
Oppenheim 267
Tempel 271
Septbr. 6 von *Engelmann* 199.221
Septbr. 7 von *Argelander* 283
Engelmann 221
Septbr. 8 von *Oppenheim* 267
Septbr. 9 von *Engelmann* 221
Oppenheim 267
Septbr. 10 von *Engelmann* 221
Septbr. 12 von *Schmidt* 267
Septbr. 13 von *Oppenheim* 267
Novbr. 28 von *Palisa* 379
Elemente desselben von *de Ball* 239
Fabritius 283
Hind 201
Möller und *Dunér* 199
Stone 244
Weiss 193.305
Ephemeriden desselben von *Fabritius* 283
Möller und *Dunér* 199
Weiss 193.305
Ueber das Spectrum desselben von *Vogel* 217.297

Comet e 1873. *Brorsen*'s periodischer Comet.
Ephemeride desselben für 1873 von *Hind* 150
Elemente u. Ephemeride für 1873 v. *Plummer* 183.241
Schulze 173
Bemerkung über denselben von *Hind* 201
Beobachtet Septbr. 1 von *Stephan* 193
„ 19 „ *Tempel* 271
„ 20 „ *Stephan* 311
„ 21 „ *Tempel* 271
„ 22 „ *Schmidt* 267
„ 24 „ *Coggia* 311
„ 30 „ *Tempel* 271
Octbr. 2 „ „ 271
„ 3 „ „ 271

Comet f 1873. *Faye*'s periodischer Comet.
Beobachtet Septbr. 3 von *Stephan* 215.311
Novbr. 28 „ „ 383
„ 30 „ „ 383

Comet g 1873. (*Coggia*).
Entdeckt von *Coggia* 1873 Nov. 10 315
Winnecke 1873 Nov. 11 315

Beobachtet Novbr. 11 von *Coggia* 317
Winnecke 317.319
Novbr. 12 von *Argelander* 381
Börgen und *Bruhns* 369
Pechüle 317
Rümker 317
Weiss 319
Winnecke 317
Novbr. 13 von *Argelander* 381
Rümker 317
Schulhof 319
Weiss 319
Novbr. 14 von *Rümker* 317
Elemente desselben von *Fabritius* 381
Weiss 319
Ephemeride desselben von *Weiss* 319
Comet, *Biela*'scher.
Ueber denselben von *Schmidt* 89. 91
(38) Concordia (siehe Planeten)

D.

(61) Danae (siehe Planeten)
(41) Daphne „ „
Denning, W. F., in Bristol.
Beobachtung von Sternschnuppen 17
Donati, vormals Director der Sternwarte in Florenz.
Sein Tod angezeigt von *Parlatore* 257
Dreyer, Studiosus in Kopenhagen.
Beobachtung des Cometen d 1873 (*Henry*) 239
Ueber eine bemerkenswerthe Deutung der Nebenradianten des Perseiden-Systems 289
Dunér, Dr., Observator der Sternwarte in Lund.
Elemente und Ephemeride des Cometen d 1873 (*Henry*) 199

E.

(60) Echo (siehe Planeten)
(13) Egeria „ „
(130) Electra „ „
(39) Elpis „ „
Engelmann, Dr., Observator der Sternwarte in Leipzig.
Beobachtungen der (3) Juno 245
(4) Vesta 247
(6) Hebe 245
(11) Parthenope 245
(13) Egeria 245
(18) Melpomene 245
(28) Bellona 245
(32) Pomona 245
(33) Polyhymnia 245
Beobachtungen der (40) Harmonia 245
(46) Hestia 247
(69) Hesperia 245
(71) Niobe 243
(74) Galatea 243
(79) Eurynome 245
(89) Julia 245
(97) Clotho 245
(112) Iphigenia 245
(133) 275
Meridianbeobachtungen von Vergleichsternen 277
287.379
Meridianbeobachtungen des Mars während der Opposition 1873 337
Beobachtungen des Cometen b 1873 (*Tempel*) 185
„ „ „ d 1873 (*Henry*) 199.221
Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1873 Mai 26 79
(62) Erato (siehe Planeten)
Erman, Prof., in Berlin.
Beobachtung einer Feuerkugel 127
(15) Eunomia (siehe Planeten)
(75) Eurydice „ „
(79) Eurynome „ „

F.

Fabritius, Dr., Observator der Sternwarte in Bonn.
Elemente und Ephemeride des Cometen d 1873 (*Henry*) 283
Beobachtung des Cometen d 1873 (*Henry*) 283
Elemente des Cometen g 1873 (*Coggia*) 381
(109) Felicitas (siehe Planeten)
(72) Feronia „ „
Feuerkugel am 17. Juni 1873 beobachtet von *Erman* 127
Ueber dieselbe von *Niessl* 161
1873 Octbr. 13. Die Spuren einer, beobachtet von *Konkoly* 289
(37) Fides (siehe Planeten)
(8) Flora „ „
(19) Fortuna „ „
Fundamentalsterne.
Meridianbeobachtungen derselben von *Winlock* 33
„ „ „ *Yarnall* 43

G.

(74) Galatea (siehe Planeten)
Galle, Prof., Director der Sternwarte in Breslau.
Ueber die Beobachtungen kleiner Planeten zu einer Bestimmung des Werthes der Sonnenparallaxe 49.153

Gasparis, de, Prof., Director der Sternwarte in Neapel.
Beobachtungen des Cometen b 1873 (*Tempel*) 115
Geodäsie. Ueber den sphäroidischen Schlussfehler geometrischer Nivellements-Polygone von *Zachariae* 73
(122) Gerda (siehe Planeten)
Gericke, Dr., in Leipzig.
Beobachtungen der (11) Parthenope 309
(29) Amphitrite 309
(32) Pomona 309
(40) Harmonia 309
(59) Laetitia 309
Gromadzki, Astronom in Moskau.
Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1873 Mai 26 97

H.

Hall, Prof., Astronom in Washington.
Beobachtungen des Cometen d 1873 (*Henry*) 243
Elemente und Oppositions-Ephemeride der (124) Alceste 261
(40) Harmonia (siehe Planeten)
(6) Hebe „ „
(69) Hesperia „ „
(46) Hestia „ „
Hill, G. W., Astronom in Washington.
Ueber die Ungleichheit von langer Periode in der Länge des Saturn, deren Argument sechsmal die mittlere Anomalie des Saturn minus zweimal der des Jupiter minus dreimal der des Uranus ist 83
Hind, Astronom in London.
Elliptische Elemente des Cometen b 1873 (*Tempel*) 135
Elemente des Venus-Durchganges vom 6. December 1882 147
Ephemeride des Cometen b 1873 (*Tempel*) 148
Ephemeride des *Brorsen*'schen Cometen für 1873 150
Elemente des Cometen d 1873 (*Henry*) 201
Ueber den *Brorsen*'schen Cometen 201
Elemente des Cometen c 1873 (*Borrelly*) 202
Holetschek, J., Dr., Astronom in Wien.
Elemente und Ephemeride des Cometen b 1873 (*Tempel*) 111
Bahnbestimmung des 1. Cometen vom Jahre 1871 297
Hough, G. W., Director der Sternwarte in Albany.
Ueber einen selbst druckenden Chronographen. 159
(10) Hygiea (siehe Planeten)

J.

(112) Iphigenia (siehe Planeten)
(7) Iris (siehe Planeten)
(89) Julia „ „
(3) Juno „ „
Jupiter. Beobachtet von *Becker* 9
Strasser 301
Jupiter-Trabanten-Verfinsterung, beobachtet 1872 März 3 von *Becker* 15

K.

Knorre, V., Dr., in Berlin.
Elemente und Ephemeride des Planeten (131) 127
Beobachtungen der (1) Ceres 255
(2) Pallas 253
(4) Vesta 253
(5) Astraea 253
(7) Iris 253
(10) Hygiea 255
(15) Eunomia 255
(18) Melpomene 253
(33) Polyhymnia 253
(46) Hestia 253
(59) Elpis 253
(63) Ausonia 253
(92) Undina 255
Königsberg. Beobachtung der Mondfinsterniss 1873 November 4 daselbst 381
Konkoly, von, in O-Gyalla (Ungarn).
Sternschnuppen-Beobachtungen mittelst des Spectroscops 151
Die Spuren eines ansehnlichen Meteors 289
Kortazzi, Dr., Director der Marine-Sternwarte in Nicolajew.
Beobachtungen von Sternbedeckungen 93. 145 247. 285
Krüger, Prof., Director der Sternwarte in Helsingfors.
Ueber die Berechnung der Coefficienten einer periodischen Function aus gegebenen Mittelwerthen der Function 333

L.

(120) Lachesis (siehe Planeten)
(39) Laetitia „ „
Leipzig. Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1873 Mai 26 daselbst 7
Leppig, Astronom in Leipzig.
Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1873 Mai 26 7
Lindstedt, Astronom in Lund.
Beobachtungen der (129) Antigone 15
„ des Cometen c 1873 (*Borrelly*) 18
Literarische Anzeige, betreffend *Jordan* Deutscher Geometer-Kalender 38

Littrow, C. von, Prof., Director der Sternwarte in Wien.
Ueber die Anzeige des Cometen g 1873 (*Coggia*) 315
Lohse, Dr., Astronom in Bothkamp.
Ein thermographischer Versuch an der Sonne 69
Entstehung eines Sonnenflecks 259
(117) Lomia (siehe Planeten)
Lorenzoni, G., Assistent der Sternwarte in Padua.
Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1873 Mai 26 123
Beobachtungen des Cometen b 1873 (*Tempel*) 143.199
Lübeck. Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1873 Mai 26 daselbst 63
Luther, E., Prof., Director der Sternwarte in Königsberg.
Beobachtung der Mondfinsterniss 1873 Nov. 4 381
Luther, F., Studiosus in Königsberg.
Beobachtung der Mondfinsterniss 1873 Nov. 4 381
Luther, R., Dr., Director der Sternwarte in Bilk.
Entdeckung der (134) Sophrosyne 251
Beobachtungen der (6) Hebe 27
(11) Parthenope 27
(28) Bellona 29
(58) Concordia 31
(71) Niobe 31
Atropos 31
(129) Antigone 31
(134) Sophrosyne 253.287
Beobachtungen des Cometen b 1873 (*Tempel*) 119

M.

Mars. Ueber denselben von *Schmidt* 321
Rotationszeit desselben 329
Meridianbeobachtungen desselben während der Opposition 1873, angestellt am Meridiankreise der Leipziger Sternwarte v. *Engelmann* 337
(56) Melete (siehe Planeten)
(18) Melpomene „ „
(9) Metis „ „
Millosevich, Prof., in Venedig.
Elemente des Venus-Durchganges vom 6. December 1882 277.377
(93) Minerva (siehe Planeten)
(102) Miriam „ „
(57) Mnemosyne „ „
Möller, Prof., Director der Sternwarte in Lund.
Beobachtungen der (129) Antigone 151
(134) Sophrosyne 269
Beobachtung des Cometen d 1873 (*Henry*) 183
Elemente und Ephemeride des Cometen d 1873 (*Henry*) 199
Mondfinsterniss 1873 November 4.
Beobachtet in Königsberg 381
Moskau. Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1873 Mai 26 daselbst 97

N.

(51) Nemausa (siehe Planeten)
Neptun, beobachtet von *Becker* 9
Strasser 73
Neuchatel. Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1873 Mai 26 daselbst 79
Nicolajew. Beobachtungen von Sternbedeckungen daselbst 93.145.247.285
Niessl, G. von, Professor in Brünn.
Ueber das Meteor vom 17. Juni 1873 161
(71) Niobe (siehe Planeten)

O.

Oppenheim, H., Dr., Observator der Sternwarte in Königsberg.
Beobachtungen des Cometen c 1873 (*Borrelly*) 267
d 1873 (*Henry*) 267
Beobachtung der Mondfinsterniss 1873 Nov. 4 381
Oppositions-Ephemeriden kleiner Planeten.
für 1873 (92) Undina von *Anderson* 71
(101) Helena von *Watson* 371
(109) Felicitas von *Rogers* 157
(122) Gerda von *Stockwell* 81
(123) Brunhilda von *Austin* 375
(124) Alceste von *Hall* 261
für 1874 (128) von *de Ball* 373

P.

Padua. Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1873 Mai 26 daselbst 123
Palisa, Dr., Director der Sternwarte in Pola.
Beobachtungen des Cometen a 1873 (*Tempel*) 47
d 1873 (*Henry*) 379
Ephemeriden-Correction der (73) Clytia 375
(3) Pallas (siehe Planeten)
Parlatore, Ph., Director des physikalischen Museums in Florenz.
Anzeige des Todes von *Donati* 257
(11) Parthenope (siehe Planeten)
Péchüle, Dr., Observator der Sternwarte in Hamburg.
Beobachtungen des Cometen b 1873 (*Tempel*) 191
c 1873 (*Borrelly*) 191
d 1873 (*Henry*) 191.193
g 1873 (*Coggia*) 317

Peters, C. F. W., Dr. Observator der Sternwarte in Kiel.
Beobachtung des Cometen c 1873 *(Borrelly)* 185
Elemente und Ephemeride des Cometen c 1873 *(Borrelly)* 187
Peters, C. H. F., Prof., Director der Sternwarte in Clinton.
Entdeckung des Planeten (131) 43
Beobachtungen der (19) Fortuna 57
(56) Melete 57
(60) Echo 59
(72) Feronia 59
(81) Terpsichore 59
(91) Aegina 59
(102) Miriam 59
(109) Felicitas 59
(111) Ate 59
(114) Cassandra 59
(115) Thyra 59
(119) 59
(120) Lachesis 59
(128) 59
(129) Antigone 129
(130) Electra 129
(131) Vala 43.131
Beobachtung des Cometen a 1873 *(Tempel)* 43
b 1873 „ 89.111
Elemente der (122) Gerda 81
(25) Phocaea (siehe Planeten)
Photographie südlicher Sterngruppen von *Schulz-Sellack* 65
Planeten, kleine
(1) Ceres, beobachtet von *Becker* 9
Knorre 255
(2) Pallas „ *Becker* 9
Knorre 253
(3) Juno „ *Börgen* 195
Engelmann 245
Strasser 303
(4) Vesta „ *Engelmann* 247
Knorre 253
(5) Astraea „ „ 253
(6) Hebe „ *Engelmann* 245
Luther 27
Strasser 303
(7) Iris „ *Becker* 9
Knorre 253
Strasser 303
(8) Flora „ „ 303
(9) Metis „ „ 73
Planeten, kleine
(10) Hygiea, beobachtet von *Becker* 9
Knorre 255
Strasser 303
(11) Parthenope „ *Engelmann* 245
Gericke 309
Luther 27
Strasser 301
(13) Egeria „ *Engelmann* 245
Strasser 73
(15) Eunomia „ *Knorre* 255
Strasser 303
(17) Thetis „ *Becker* 9
(18) Melpomene „ *Engelmann* 245
Knorre 253
(19) Fortuna „ *C. H. F. Peters* 57
(22) Calliope „ *Strasser* 73
(25) Phocaea „ *Becker* 9. 11
Börgen 1
Ueber die Beobachtungen derselben zur Bestimmung der Sonnenparallaxe von *Becker* 13
Galle 49
(28) Bellona, beobachtet von *Börgen* 195
Engelmann 245
Luther 29
(29) Amphitrite „ *Becker* 11
Börgen 2
Gericke 309
(32) Pomona „ *Börgen* 121
Engelmann 245
Gericke 309
(33) Polyhymnia „ *Engelmann* 245
Knorre 253
(37) Fides „ *Becker* 11
Börgen 2
(39) Laetitia „ *Börgen* 2
Gericke 309
(40) Harmonia „ *Engelmann* 245
Gericke 309
(41) Daphne „ *Strasser* 73
(43) Ariadne „ *Börgen* 121
(46) Hestia „ *Engelmann* 247
Knorre 253
(47) Aglaja „ *Börgen* 2
(51) Nemausa „ *Strasser* 73
(53) Calypso „ *Börgen* 1
(56) Melete „ „ 121
C. H. F. Peters 57
(57) Mnemosyne „ *Börgen* 195
Strasser 301
(58) Concordia „ *Börgen* 121
Luther 31

Planeten, kleine
(59) Elpis, beobachtet von *Knorre* 253
(60) Echo „ *Börgen* 121
C. H. F. Peters 59
(61) Danae „ *Börgen* 119
(62) Erato „ „ 119
(63) Ausonia „ *Knorre* 253
(64) Angelina „ *Becker* 11
Börgen 2
(69) Hesperia „ „ 195
Engelmann 245
Strasser 303
(71) Niobe „ *Engelmann* 245
Luther 31
(72) Feronia „ *Becker* 11
Börgen 1
C. H. F. Peters 59
(73) Clytia. Ephemeriden-Correction derselben von *Palisa* 375
(74) Galatea, beobachtet von *Börgen* 119
Engelmann 243
(75) Eurydice „ *Börgen* 121
(79) Eurynome „ „ 195
Engelmann 245
Strasser 73
(80) Sappho „ *Börgen* 2
(81) Terpsichore „ *C. H. F. Peters* 59
(89) Julia „ *Börgen* 121
Engelmann 245
(91) Aegina „ *Becker* 11
C. H. F. Peters 59
(92) Undina „ *Knorre* 255
Strasser 303
Oppositions-Ephemeride derselben für 1873 von *Anderson* 71
(93) Minerva, beobachtet von *Börgen* 2
(94) Aurora „ „ 1
(95) Arethusa „ „ 2
(97) Clotho „ „ 195
Engelmann 245
(101) Helena. Elemente und Oppositions-Ephemeride desselben für 1873 von *Watson* 371
(102) Miriam, beobachtet von *Börgen* 1
C. H. F. Peters 59
Atropos „ *Luther* 31
(109) Felicitas „ *C. H. F. Peters* 59
Oppositions-Ephemeride desselben für 1873 von *Rogers* 157
(111) Ate, beobachtet von *Börgen* 195
C. H. F. Peters 59
(112) Iphigenia „ *Börgen* 195
Engelmann 245
(113) Amalthea „ *Becker* 11
Börgen 2

Planeten, kleine
(114) Cassandra „ *C. H. F. Peters* 59
(115) Thyra „ *Börgen* 121
C. H. F. Peters 59
Tempel 115
(116) Sirona „ *Börgen* 119
(117) Lomia „ *Becker* 11
(118) Peitho. Correction einer Beobachtung derselben von *Becker* 13
(119) beobachtet von *C. H. F. Peters* 59
(120) Lachesis, beobachtet von *C. H. F. Peters* 59
(122) Gerda „ *Börgen* 1
Elemente derselben von *C. H. F. Peters* 81
Oppositions-Ephemeride für 1873 von *Stockwell* 81
(123) Brunhilda, beobachtet von *Börgen* 1
Oppositions-Ephemeride derselben für 1873 von *Austin* 375
(124) Alceste, beobachtet von *Börgen* 2
Elemente und Ephemeride für die Opposition 1873 von *Hall* 261
(126) beobachtet von *Börgen* 2
(128) Lomia, beobachtet von *Becker* 11
Börgen 2.119
C. H. F. Peters 59
Elemente derselben von *de Ball* 281
Richter 63
Ephemeride derselben für die Opposition 1874 von *de Ball* 373
(129) Antigone, beobachtet von *Börgen* 195
Lindstedt 151
Luther 31
Möller 151
C. H. F. Peters 129
(130) Electra „ „ 129
(131) Vala, entdeckt von *C. H. F. Peters* 1873 Mai 24 43
beobachtet von *C. H. F. Peters* 43.131
Schulhof 7
Elemente und Ephemeride derselben von *Knorre* 127
(132) entdeckt von *Coggia* 1873 Juni 17 109
beobachtet von *Coggia* 109
Stephan 109
Watson 242
Planet, entdeckt von *Watson* 1873 Juli 29 242
beobachtet von *Watson* 242
(133) entdeckt von *Watson* 1873 August 26 241
beobachtet von *Börgen* 199
Borrelly 313
Coggia 313
Engelmann 275
Schulhof 159

Planeten, kleine
(133) beobachtet von *Stephan* 191.313
Tietjen 195
Watson 241
(134) Sophrosyne, entdeckt von *Luther* 1873 September 27 251
beobachtet von *Bruhns* 285.287
Luther 253.287
Möller 269
Rümker 273
Seeliger 285.287
Stephan 313
Plummer, John J., Observator der Sternwarte in Durham.
Todesanzeige betreffend *Temple Chevallier* 369
Plummer, W. E., Assistent der Sternwarte des Herrn *Bishop* in London.
Elemente und Ephemeride des *Brorsen*'schen Cometen für 1873 183.241
(33) Polyhymnia (siehe Planeten)
(32) Pomona „ „
Protuberanzen, beobachtet von *Spoerer* 15.51.137.201

R.

Richter, H., Assistent der Sternwarte in Kiel.
Elemente der (128) Lomia 63
Beobachtungen von Sternschnuppen 151
Rogers, W. A., Assistent der Sternwarte in Cambridge N. A.
Oppositions-Ephemeride der (109) Felicitas für 1873 157
Beobachtungen der Rectascensionen von Fundamentalsternen 33
Rümker, Georg, Director der Sternwarte in Hamburg.
Beobachtungen des Planeten (134) 273
„ Cometen b 1873 *(Tempel)* 274
„ Cometen g 1873 *(Coggia)* 317

S.

(80) Sappho (siehe Planeten)
Saturn, beobachtet von *Strasser* 73
Ueber eine Ungleichheit von langer Periode in der Länge desselben von *Hill* 85
Schiaparelli, Prof., Director der Sternwarte in Mailand.
Elemente und Ephemeride des Cometen b 1873 *(Tempel)* 119
Schmidt, J. F. J., Dr., Director der Sternwarte in Athen.
Ueber den *Biela*'schen Cometen 89
Beobachtungen des Cometen a 1873 *(Tempel)* 91
Ueber die Veränderlichkeit des Sterns BAC 4287 125
Ueber die Veränderlichkeit d. Periode v. δ Librae 209
Beobachtungen des Cometen b 1873 *(Tempel)* 265
„ „ c 1873 *(Borrelly)* 265
„ „ d 1873 *(Henry)* 267
„ „ e 1873 *(Brorsen)* 207
Ueber den Planeten Mars 321
Schönfeld, Prof., Director der Sternwarte in Mannheim.
Ephemeriden der veränderlichen Sterne Algol, λ Tauri, S Cancri, δ Librae für 1873—1874 115
Schulhof, Assistent der Sternwarte in Wien.
Beobachtungen des Planeten (131) 7
„ Cometen b 1873 *(Tempel)* 111
Elemente und Ephemeride des Cometen b 1873 *(Tempel)* 111
Elliptische Elemente des Cometen b 1873 *(Tempel)* 125
Beobachtungen des Cometen c 1873 *(Borelly)* 155.187
„ Planeten (133) 159
Elemente und Ephemeride des Cometen b 1873 *(Tempel)* 187
Beobachtung des Cometen d 1873 *(Henry)* 189.193
„ „ g 1873 *(Coggia)* 319
Schultz-Sellack, Carl, Prof., in Cordova.
Photographie südlicher Sterngruppen 65
Schulze, L. R., in Döbeln.
Elemente des ersten Cometen vom Jahre 1830 und des Cometen vom Jahre 1832 97
Elemente und Ephemeride des *Brorsen*'schen Cometen für seine Wiederkunft 1873 173
Schweizer, vormals Director der Sternwarte in Moskau.
Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1873 Mai 26 97
Dessen Tod angezeigt 97
Seeliger, H., Dr., Observator der Sternwarte in Leipzig.
Ueber gewisse Fehlerquellen, welche die electrischen Operationen bei telegraphischen Längenbestimmungen beeinflussen können 221
Ueber die *Jacobi*'sche Auflösung eines Systems von Normalgleichungen mit drei Unbekannten 249
Beobachtungen des Planeten (134) 285.287
Erklärung in Betreff der Bemerkungen von *Albrecht* in No. 1961 der Astr. Nachr. 305
(116) Sirona (siehe Planeten)
Spoerer, Prof., in Anclam.
Beobachtungen von Sonnenflecken und Protuberanzen 15.51.137.211
Sonne. Ein thermographischer Versuch an derselben von *Lohse* 69

Sonnenfinsterniss, 1873 Mai 26.
Beobachtet in Leipzig 79
„ Lübeck 63
„ Moskau 97
„ Neuchatel 79
„ Padua 123
Sonnenflecken, beobachtet von *Spörer* 15.51.137.201
Beobachtung der Entstehung eines neuen, von *Lohse* 259
Sonnenparallaxe. Ueber die Bestimmung derselben durch Beobachtungen kleiner Planeten von *Becker* 13
Galle 49.153.219
(134) Sophrosyne (siehe Planeten)
Stephan, Director der Sternwarte in Marseille.
Beobachtungen des Planeten (132) 109.191
„ „ (133) 313
„ „ (134) Sophrosyne 313
„ Cometen b 1873 *(Tempel)* 311
„ „ c 1873 *(Borrelly)* 191.311
„ „ d 1873 *(Henry)* 311
„ „ e 1873 *(Brorsen)* 193.311
„ „ f 1873 *(Faye)* 215.311
383
Sternbedeckungen.
1872 Aug. 15 σ Sagittarii, beobachtet in Neuchatel 15
1873 April 29 Anon. Tauri „ Nicolajew 93
„ 30 139 Tauri „ „ 93
Anon. Tauri „ „ 93
Anon. Tauri „ „ 93
Mai 1 39 Geminorum „ „ 93
Anon. Geminorum „ „ 93
Anon. Geminorum „ „ 93
40 Geminorum „ „ 93
Mai 2 Anon. Geminorum „ „ 93
„ 5 42 Leonis „ „ 93
„ 11 8 Librae „ „ 93
α Librae „ „ 93
„ 16 ω Sagittarii „ „ 93
„ 31 B. D. +21°.2001 „ „ 145
Juni 4 Weisse XIIh 139 „ „ 145
„ 5 46 Virginis „ „ 145
Juli 1 b Virginis „ „ 145
B. A. C. 4055 „ „ 145
„ 2 B. A. C. 4277 „ „ 145
γ^1 Virginis „ „ 145
γ^2 Virginis „ „ 145
„ 5 B. A. C. 4947 „ „ 145
„ 19 $\varkappa^1$ Tauri „ „ 145
$\varkappa^2$ Tauri „ „ 145
Sternbedeckungen.
1873 Juli 31 Weisse XIIIh.856, beob. in Nicolajew 247
Aug. 9 τ^1 Aquarii „ „ 247
τ^2 Aquarii „ „ 247
Anon. „ „ 247
„ 10 B. A. C. 8274 „ „ 247
„ 11 15 Ceti „ „ 247
„ 12 μ Piscium „ „ 247
„ 18 39 Geminorum „ „ 247
40 Geminorum „ „ 247
Sept. 12 B. A. C. 1518 „ „ 285
Octbr. 1 B. A. C. 7257 „ „ 285
„ 3 τ^2 Aquarii „ „ 285
„ 9 υ^1 Tauri „ „ 285
υ^2 Tauri „ „ 285
Sterne in der Nähe des Südpols im Meridian beobachtet von *White* 19
Sterne, veränderliche:
S Cancri, Ephemeride desselben von *Schönfeld* 117
δ Librae „ „ „ 117.118
Ueber die Veränderlichkeit der Periode desselben von *Schmidt* 209
β Persei (Algol), Ephemeride desselben von *Schönfeld* 115.116
λ Tauri, Ephemeride desselben von *Schönfeld* 116.117
B. A. C. 4287. Ueber denselben von *Schmidt* 125
Schjellerup Cat. r. Sterne No. 241. Ueber denselben von *Birmingham* 315
Sterngruppen. Ueber Photographien südlicher von *Schultz-Sellack* 65
Sternschnuppen. Beobachtet von *Denning* 17
Richter 151
Spectroscopische Beobachtungen derselben von *Konkoly* 151
Sternschnuppen des Perseiden-Systems. Ueber eine bemerkenswerthe Deutung der Nebenradianten derselben von *Dreyer* 289
Stockwell, J. N., in Washington.
Oppositions-Ephemeride der (122) Gerda für 1873 81
Stone, O., Assistent der Sternwarte in Washington.
Elemente des Cometen d 1873 *(Henry)* 224
Strasser, Prof., Director der Sternwarte in Kremsmünster.
Beobachtungen des Jupiter 301
„ Saturn 73
„ Uranus 303
„ Neptun 73
„ der (3) Juno 303
„ (6) Hebe 303
„ (7) Iris 303

Beobachtungen der (8) Flora 303
„ (9) Metis 73
„ (10) Hygica 303
„ (11) Parthenope 301
„ (13) Egeria 73
„ (15) Eunomia 303
„ (22) Calliope 73
„ (41) Daphne 73
„ (51) Nemausa 73
„ (57) Mnemosyne 301
„ (69) Hesperia 303
„ (79) Eurynome 73
„ (92) Undina 303

T.

Tempel, Assistent der Sternwarte in Mailand.
Entdeckung des Cometen b 1873 79
Beobachtungen des Cometen b 1873 111.113.269
„ „ c 1873 (*Borrelly*) 271
„ „ d 1873 (*Henry*) 271
„ „ e 1873 (*Brorsen*) 271
„ des Planeten (115) 115
(81) Terpsichore (siehe Planeten)
(17) Thetis „ „
Thiele, Navigationslehrer in Lübeck.
Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1873 Mai 26 63
(115) Thyra (siehe Planeten)
Tietjen, F., Dr., Observator der Sternwarte in Berlin.
Beobachtungen des Planeten (133) 195
„ Cometen c 1873 (*Borrelly*) 195
Todes-Anzeige, betreffend *Donati* 257
„ *Schweizer* 97
„ *Tempel Chevallier* 369
Troizky, Astronom in Moskau.
Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1873 Mai 26 97

U.

(92) Undina (siehe Planeten)
Uranus, beobachtet von *Becker* 9
„ *Strasser* 303

V.

(131) Vala (siehe Planeten)
Venus-Durchgang 1882 December 6.
Elemente desselben von *Hind* 147
„ „ *Millosevich* 277.377
Vergleichsterne im Meridian beobachtet von *Engelmann* 277.287.379
Vogel, H., Dr., Astronom der Sternwarte des Kammerherrn *v. Bülow* in Bothkamp.
Spectroscopische Beobachtungen des Cometen
c 1873 (*Borrelly*) 217
d 1873 (*Henry*) 217.297
Versuche die Bewegung von Sternen durch spectroscopische Beobachtungen zu ermitteln 291

W.

Watson, Prof., Director der Sternwarte in Ann Arbor.
Entdeckung des Planeten (133) 155
Entdeckung zweier neuer Planeten 241
Beobachtungen des Planeten (132) 242
„ „ (133) 241
„ Cometen b 1873 (*Tempel*) 242
Elemente und Oppositions-Ephemeride der (101) Helena für 1873 371
Weiss, E., Prof., Observator der Sternwarte in Wien.
Notiz zum Aufsatze von *E. v. Asten*: Ueber die Bahn des Cometen 1852 II., A. N. 1923 133
Beobachtungen des Cometen c 1873 (*Borrelly*) 155.187
„ „ g 1873 (*Coggia*) 319
Elemente und Ephemeride des Cometen
c 1873 (*Borrelly*) 187.305
d 1873 (*Henry*) 193.305
g 1873 (*Coggia*) 319
White, E. J., Assistent der Sternwarte in Melbourne.
Meridianbeobachtungen von Sternen in der Nähe des Südpols 19
Winlock, J., Director der Sternwarte in Cambridge N. A.
Mittheilung der Rectascensionen von Fundamentalsternen, beobachtet am Meridiankreise der Sternwarte des Harvard College 33
Winnecke, Prof., Director der Sternwarte in Strassburg.
Beobachtungen des Cometen b 1873 (*Tempel*) 111
Entdeckung des Cometen g 1873 (*Coggia*) 315
Beobachtungen des Cometen g 1873 (*Coggia*) 317.319
Wolf, Prof., Director der Sternwarte in Zürich.
Ueber No. 33 seiner astronom. Mittheilungen 279

Y.

Yarnall, M., Prof., in Washington.
Meridianbeobachtungen von Fundamentalsternen 43

Z.

Zachariae, Capitain, Docent an der Officier-Schule in Kopenhagen.
Ueber den sphäroidischen Schlussfehler geometrischer Nivellements-Polygone 73

Astronomische Nachrichten,

begründet

von

H. C. Schumacher.

Drei und achtzigster Band.

Mit einer Steindrucktafel.

Herausgegeben

von

FORL...
BODL:LI...
PERIODIC...

Professor Dr. **C. A. F. Peters,**

Director der Sternwarte in Kiel.

Kiel 1874.

Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

Inhalt.

No. 1969.

G. Spoerer. Bemerkungen gegen *Faye's* Tiefenparallaxe etc. 1. — *E. Weiss.* Ueber die Identität des von *Coggia* am 10. November entdeckten Cometen mit dem Cometen 1818 I. 5. — *E. Weiss.* Fernere Untersuchungen über die Bahn des Cometen *Coggia* vom 10. November 1873. 7 — *J. F. J. Schmidt.* Beobachtung veränderlicher Sterne 1873. 9. — *W. Schur.* Oppositions-Ephemeride der Arethusa für 1874. 13. — *d'Arrest.* Die vierte Linie im Spectrum des Orionebels. 15. — *J. Birmingham.* Another new. variable star. 18.

No. 1970.

J. A. C. Oudemans. Bemerkung über die Längenbestimmung durch Sternbedeckungen und Mittheilung über die telegraphisch bestimmten Längenunterschiede von Madras, Singapore und Batavia. 17. — *J. A. C. Oudemans.* Ein von *Kaiser* herrührender Beweis für das Princip des *Foucault*'schen Pendelversuches. 19. — *J. A. C. Oudemans.* Ueber den Schlussfehler wegen der sphäroidischen Gestalt der Erde. 21. — *J. A. C. Oudemans.* Ueber das Resultat der Berechnung der auf Java angestellten Beobachtungen der totalen Sonnenfinsterniss am 12. December 1873. 23. — *Holetschek.* Beobachtungen kleiner Planeten am Meridiankreise der Wiener Sternwarte. 27. — *Th. v. Oppolzer.* Schreiben an den Herausgeber. 31. — Berichtigungen. 31.

No. 1971.

Oppenheim. Elemente des Planeten Lydia (110) und Ephemeride für die Opposition 1874. 33. — *Axel Möller.* Planeten- und Cometen-Beobachtungen auf der Sternwarte in Lund. 35. — *J. A. C. Oudemans.* Beobachtung der Sonnenfinsterniss am 17. Juni 1871. 41. — *J. A. C. Oudemans.* Beobachtung der totalen Mondfinsterniss am 4. November 1873, und Eintritte dreier Sterne 9. Gr. während der Totalität. 41. — *W. Valentiner.* Ephemeride für Clio (84). 43. — *Strasser.* Fortsetzung der Meridian-Kreis-Beobachtungen von Kremsmünster im Jahre 1872. 43.

No. 1972.

Weiss. Elemente und Ephemeride des Cometen *Henry* (1873 August 23). 49. — *C. H. F. Peters.* Beobachtungen der Flora (8) auf dem Litchfield Observatory of Hamilton College. 49. — *E. Stephan.* Nébuleuses découvertes et observées à l'observatoire de Marseille. 51. — *Aug. Zielinsky.* Schreiben an den Herausgeber. 53. — *E. Schönfeld.* Aus einem Schreiben an den Herausgeber. 55. — *R. Luther.* Kreismikrometer-Beobachtungen auf der Düsseldorfer Sternwarte. 59. — *V. Knorre.* Beobachtungen von Planeten, angestellt am grossen Meridiankreise der Berliner Sternwarte. 61. — *J. Palisa.* Ephemeriden-Correction. 63. — *C. H. F. Peters.* Verbesserte Bahn der Janthe (98). 63.

No. 1973.

S. Th. Stein. Der Heliopiktor, automatischer Apparat zur Darstellung astronomischer Photographien im freien Lichte ohne Dunkelzelt. 65. — *J. F. Julius Schmidt.* Ueber die Rotation des Jupiter. 71.

No. 1974.

G. Spoerer. Beobachtungen von Sonnenflecken und Protuberanzen mit den aus der Ortsvergleichung enthaltenen Resultaten. 81. — *Hugo Gericke.* Kreismikrometer-Beobachtungen kleiner Planeten. 93.

No. 1975.

J. F. Julius Schmidt. Beobachtungen auf der Sternwarte zu Athen. 1873. 97. — *J. F. Julius Schmidt.* Totale Mondfinsterniss 1873 November 4. 111. — *Ralph Copeland.* Schreiben an den Herausgeber. 111.

No. 1976—1977.

H. Lohse. Ueber die Bestimmung der Tiefe von Sonnenflecken, und den hierbei zu berücksichtigenden Einfluss solarer Refraction. 113. — *H. Lohse.* Ueber die Wirkung der Venus-Atmosphäre bei Vorübergängen des Planeten vor der Sonne. 119. — *J. Kortazzi.* Beobachtungen von Sternbedeckungen auf der Marine-Sternwarte zu Nikolajew. 129. — *J. Palisa.* Kreismikrometer-Beobachtungen an der K. K. Marine-Sternwarte zu Pola. 131. — *Holetschek.* Wiener Meridianbeobachtungen. 135. — *E. Stephan.* Nébuleuses découvertes et observées a Marseille. 137. — *Schönfeld.* Schreiben an den Herausgeber. 139. — *Argelander.* Schreiben an den Herausgeber. 139. — Entdeckung eines Cometen. 141. — *C. F. Pechüle.* Beobachtung des neuen Cometen. 141. — *Winnecke.* Schreiben an den Herausgeber. 141. — *Wilhelm Schur.* Elemente und Ephemeride des neuen Cometen. 143.

No. 1978.

M. Henry. Eléments de la planète (126) Velléda. 145. — *Leopold Schulhof.* Elemente und Ephemeride des neuen Cometen, entdeckt von *Winnecke* am 20. Februar. 147. — *Axel Möller.* Planeten-Beobachtungen auf der Sternwarte in Lund. 149. —

Wolf. Schreiben an den Herausgeber. 153. — *A. Krüger.* Anzeige eines neuen veränderlichen Sternes (S Persei). 157. — *Galle.* Aus einem Schreiben an den Herausgeber. 159. — *J. Palisa.* Beobachtung der Lydia (110) 159. — *Bruhns.* Beobachtung des Planeten (135). 159. — Verbesserungen. 159.

No. 1979.

H. Dembowski. Mesures Micrométriques des étoiles doubles principales du Catalogue de Dorpat, dans les années 1872 et 1873, prises avec le Réfracteur de 7 pouces de Merz. 161. — *Th. Bredichin.* Beobachtungen der Flora (8) auf der Moskauer Universitäts-Sternwarte. 173. — *James C. Watson.* Schreiben an den Herausgeber. 173.

No. 1980—81.

L. Schulhof. Planeten- und Cometen-Beobachtungen, angestellt auf der Wiener Sternwarte. 177. — *L. Schulhof.* Ueber einen neuen Veränderlichen. 197. — *C. H. F. Peters.* Beobachtungen des Planeten (135). 197. — *G. Spoerer.* Beobachtungen von Sonnenflecken und Protuberanzen mit den aus der Ortsvergleichung erhaltenen Resultaten. 199. — *E. Millosevich.* Schreiben an den Herausgeber. 205. — *E. Stephan.* Beobachtungen des Planeten (135). 207. — *J. Palisa.* Entdeckung eines Planeten. 207. — Berichtigungen. 207.

No. 1982.

G. W. Hill. A Method of Computing Absolute Perturbations. 209.

No. 1983.

Todes-Anzeige, betreffend *P. A. Hansen.* 225. — *W. Veltmann.* Ueber conforme Projection. 225. — *A. J. Sandberg.* Bemerkungen zu dem Schreiben des Herrn Dr. *E. v. Asten* in No. 1962 der Astr. Nachr. 237. — *Leo de Ball.* Beobachtungen der Hera (103). 237. — *J. Palisa.* Beobachtungen des Planeten (136). 239. — *C. Bruhns.* Beobachtungen des Planeten (136), angestellt auf der Sternwarte in Leipzig. 239.

No. 1984—85.

E. Kayser. Das Niveau, in neuer und erweiterter Anwendung für astronomische und geodätische Zwecke. 241. — Entdeckung zweier neuen Cometen. 263. — Observations faites à l'observatoire de Toulouse. 265. — *R. Engelmann.* Leipziger Meridianbeobachtungen. 267. — *H. G. v. d. Sande Bakhuyzen.* Beobachtungen der Planeten (135) und (136). 269. — *J. Palisa.* Beobachtungen des Planeten (136). 269. — *E. Stephan.* Beobachtungen des Planeten (136). 271.

No. 1986.

Stephen Alexander. Schreiben an den Herausgeber. 273. — *John N. Stockwell.* On the Correction of the elements of the orbit of Eurydice (75). 279. — *R. Wolf.* Schreiben an den Herausgeber. 285. — *C. Bruhns.* Beobachtung des *Winnecke*'schen Cometen. 285. — *J. Birmingham.* Schreiben an den Herausgeber. 287. — Berichtigungen zu den Astr. Nachr. No. 1981. 287.

No. 1987.

C. Hornstein. Ueber die tägliche Variation der horizontalen Intensität des Erdmagnetismus. 289. — *R. Luther.* Kreismikrometer-Beobachtungen auf der Düsseldorfer Sternwarte. 291. — *Wilhelm Schur.* Elemente und Ephemeride des *Winnecke*'schen Cometen. 293. — *Winnecke.* Schreiben an den Herausgeber. 295. — *W. Foerster.* Entdeckung eines neuen Planeten (137). 295. — *E. Weiss.* Elemente und Ephemeride des von Prof. *Winnecke* in Strassburg am 11. und von Herrn *Tempel* in Mailand am 19. April entdeckten Cometen. 297. — *C. Bruhns.* Beobachtungen der Cometen von *Winnecke* und *Coggia* und des Planeten (137). 297. — Elemente und Ephemeride des von *Coggia* in Marseille am 17. April entdeckten Cometen, berechnet von Dr. *J. Holetschek.* 299. — *C. F. W. Peters.* Beobachtungen des Cometen von *Coggia.* 299. — *Palisa.* Schreiben an den Herausgeber. 301. — *A. de Gasparis.* Beobachtungen des *Winnecke*'schen Cometen. 301. — *Georg Rümker.* Beobachtungen der Cometen von *Winnecke* und *Coggia.* 303.

No. 1988.

H. G. van de Sande Bakhuyzen. Die Bildung des sogenannten schwarzen Tropfens beim Venusvorübergang. 305. — *F. A. Gom.* Aus einem Schreiben an den Herausgeber. 315. — *J. F. Julius Schmidt.* Minima von Mira Ceti 1874 und von η Geminorum 1874. 315. — *E. Becker.* Beobachtungen von Planeten, angestellt am Meridiankreise der Sternwarte zu Neuchâtel. 317. — *W. Tempel.* Beobachtungen des neuen *Winnecke*'schen Cometen. 319. — Berichtigung. 319.

No. 1989—90.

J. G. Galle. Ueber die Berechnung der Bahnen heller an vielen Orten beobachteter Meteore, mit einer Anwendung auf das Meteor vom 17. Juni v. J. — *Henry Renan.* Elemente und Ephemeride des Planeten (127). 349. — *A. C. Duner.* Beobachtungen des Cometen *Coggia.* 351. — Anzeigen. 351. —

No. 1991—92.

E. Schönfeld. Beiträge zur Kenntniss des Lichtwechsels veränderlicher Sterne. 253. *H. G. van de Sande Bakhuyzen,* Elemente des Planeten. 383. — Anzeige. 383. —

BODLEIAN PERIODICAL

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 83. **No. 1969.** 1.

Bemerkungen gegen Faye's Tiefenparallaxe etc.

In zahlreichen Aufsätzen der Comptes rendus, namentlich neuerdings in No. 8 und No. 16 (1873) hat *M. Faye* als unzweifelhaft hingestellt, dass die Sonnenflecke beträchtlich unter der Sonnenoberfläche vertieft wären. Er stützt sich auf seine Behandlung der *Carrington*'schen Beobachtungen, indem für einen Fleck, welcher in zwei (oder mehreren) auf einander folgenden Rotationsperioden beobachtet ist, die heliographischen Längen in Bezug darauf untersucht werden, ob für die dem Sonnenrande nahe gelegenen Oerter eine Abweichung in dem continuirlichen Gange der Längen stattfindet.

Dies Verfahren habe ich auch mehrfach auf meine Beobachtungen angewendet, und zwar nicht blos für die Oerter der Kerne, sondern auch mit Berücksichtigung der Oerter für die Hofränder, und dabei noch *Secchi*'s Beobachtungen hinzuziehend. Ausserdem habe ich auch für Flecke einer Periode das Verfahren angewendet, dass aus den der Mitte der Sonnenscheibe näheren Oertern eine lineare Gleichung der Längen aufgestellt und vermittelst derselben berechnet wurde, welchen Ort der Fleck in der Nähe des Randes hätte einnehmen müssen; worauf dann dieser berechnete Ort mit den beobachteten verglichen wurde. Meine Rechnungen haben im Ganzen ergeben, dass die beobachteten Abstände vom Rande etwas zu gross sind, und habe ich dies der Einwirkung dreier Ursachen zugeschrieben: 1) durch die Strahlenbrechung wird der Fleck vom Rande entfernt vornehmlich dadurch, dass die Sonnenscheibe ringsum durch einen schmalen Saum, welcher der geometrisch abgewandten Seite zugehört, vergrössert wird. Das wird aber 2) mehr oder weniger aufgehoben dadurch, dass die Flecke als wolkenartige Gebilde einer Höhenparallaxe unterworfen sind. An der Oberfläche befindlich müssten sie dann am äusseren Rande sein, wenn der heliocentrische Abstand vom Mittelpunkte der Sonnenscheibe $\rho = 89.7$ Grad beträgt; aber als höhere Gebilde würden sie (ohne Einwirkung der Strahlenbrechung) für $\rho < 89.7$ am Rande erscheinen. Endlich ist 3) in Betracht zu ziehen, dass die Kerne als wolkenartige Gebilde, welche (z. B. metallische Regen herabsendend) bis zur Oberfläche reichend erscheinen können, auch eine beträchtliche Dicke haben müssen, so dass für die Messung der dem Sonnenrande näheren Oerter eine Verlegung des Mittelpunktes stattfindet.

Die erste und dritte Ursache vergrössert die Abstände vom Rande, die zweite Ursache verkleinert dieselben. Die Differenz tritt durch die Rechnung als ein kleiner Betrag im ersteren Sinne hervor. Die Höhe der Wolken kann danach bei grossen Kernen auch nur gering sein; aber es ist sehr wohl möglich, dass namentlich in der ersten Entwickelungsphase der Gruppen die beobachteten sehr beträchtlichen Ortsverschiebungen der einzelnen Theile (beim Weiterrücken des Gebildes auf der Sonnenscheibe) nicht blos den Gestaltsveränderungen der Kerne, sondern auch ihrer verschiedenen Höhe zugeschrieben werden dürfen.

Von so grossen Beträgen, wie *Faye* aus *Carrington*'s Beobachtungen hergeleitet hat, kann also nach meinen Untersuchungen keine Rede sein. Da nun *M. Faye* meine Bearbeitungen theils durch andere rhetorische Wendungen, theils dadurch zu beseitigen suchte, dass er nur von Ausnahmefällen sprach, so habe ich mich sowohl in Bezug auf seine Tiefenparallaxe als auch in Bezug auf die anderen aus *Carrington*'s Beobachtungen entwickelten Resultate auf keine weitere Controverse eingelassen. Dies habe ich auch schon in den Astr. Nachr. No. 1634 pag. 26 in Betreff seiner Sinuscurve der Breiten mit folgenden Worten ausgesprochen: „ich verzichte auf einen Widerspruch, denn die von mir angeführten und jener Regel entgegenstehenden Fälle würde Herr *Faye* nur als Ausnahme gelten lassen." Dort habe ich auf eine Schlussfolgerung *Faye*'s erwähnt, welcher ich unmöglich folgen kann: zwei identische Flecke B und C, die in aufeinanderfolgenden Perioden dieselbe heliographische Breite hatten, sollen „in der Zwischenzeit nothwendig eine Veränderung der Breite

erfahren haben" und warum? weil in der vorhergehenden Periode eine Gruppe A, welche neu entstanden und sehr veränderlich war, als Vorläufer von B betrachtet werden konnte, aber in ihrem Haupttheile nicht dieselbe Breite hatte.

Ueber unzureichende Vorsicht bei Annahme der Identität zweier in verschiedenen Perioden beobachteten Flecke habe ich mich in No. 1652 pag. 314 ausführlicher ausgesprochen, und in Bezug darauf auch pag. 313 ein sehr schlagendes Beispiel gegen *Faye*'s Behandlung der *Carrington*'schen Beobachtungen angeführt, welches zugleich als Beispiel dafür dienen kann, dass *Faye* zu häufig Flecke von ungünstiger Gestalt, und sogar solche, welche deshalb von *Carrington* bei Ableitung der Ortsveränderung ausgeschlossen waren, dennoch zugezogen hat.

Die Bearbeitung eines in 4 Rotationsperioden erschienenen Flecks von Prof. *Peters* in Clinton (in den Astr. Nachr. No. 1696) erwähnend, sagt *Faye* in den Comptes rendus No. 16 pag. 859: il a publié après moi, sur ses propres mesures, les mêmes calculs et est arrivé au même résultat. (Vergl. auch *Faye*'s Aufsatz in den Astr. Nachr. No. 1717.) Es sind aber in dem Aufsatze des Prof. *Peters* in Clinton doch erhebliche Verschiedenheiten zu finden, namentlich pag. 108 die Erwähnung der Widersprüche, welche sich zeigen, wenn nur für den Kern eine grössere Tiefenparallaxe angesetzt wird; und solche Widersprüche der *Faye*'schen Tiefenparallaxe habe ich in mehreren Aufsätzen angegeben. — Von jenem Fleck sagt Prof. *Peters* pag. 246, dass er „offenbar eine sehr ungleichförmige Bewegung" besass. Von demselben Fleck habe ich eine Bearbeitung geliefert in den Monatsber. d. Berl. Akademie Mai 1868 und Astr. Nachr. No. 1727. Die zweite Rotationsperiode ist sehr störend; für die dritte und vierte Periode ist der Gang gleichmässiger, und wenn man nur hieraus die Resultate entnimmt, so entsprechen sie dem, was ich nach anderen Beobachtungen oben geschildert habe.

Die Untersuchungen der Fleckenörter nöthigen also keineswegs dazu, die Vorstellung aufzugeben, dass die Flecke wolkenartige Gebilde sind. Auch die *Herschel*schen Poren, von denen *Faye* bei seinen weiteren Erklärungen Gebrauch macht, betrachte ich nicht als Vertiefungen, sondern als matte wolkige Gebilde. Gegen die Darstellungen in den Comptes rendus (1873) No. 11 pag. 624 würde ich manches einzuwenden haben, insbesondere den Satz: dans ces transformations successives de pores en taches gigantesques et de taches en pores imperceptibles, il y a un élément qui échappe à tout changement, c'est l'axe primitif du pore, durchaus nicht als einen allgemein gültigen anerkennen. Die Zeichnungen pag. 627, welche darstellen sollen, wie ein behofter Fleck entsteht und verschwindet, betreffen specielle Fälle, wie sie wohl bei kleineren behoften Flecken vorkommen, aber die grösseren behoften Flecke entstehen nicht auf diese Weise, sondern unregelmässige und sehr veränderliche Gebilde gehen voraus, bevor der regelmässiger behofte Fleck zu Stande kommt.

Meine Beobachtungen der Protuberanzen haben mich schon im Jahre 1871 dahin geführt, zwei Klassen von Protuberanzen zu unterscheiden und die „flammigen" Protuberanzen mit den Fackeln zu identificiren. Indem auch einige Anhaltspunkte aus der Richtung der Spitzen gewonnen waren, sagte ich über die Entstehung der Fleckengruppen (Monatsber. 1871 Nov. und Astr. Nachr. No. 1870 pag. 348), dass die allseitig auf die heisseren Flächen einströmenden Stürme dunkle Stoffe zusammentreiben, welche sich dann als dunkle Wolke bis zur Oberfläche herabsenken. *Faye* dagegen lässt die Flecke durch abwärts gerichtete Tourbillons entstehen. Es ist etwas Anderes, wenn man sagt, dass nach der Bildung eines grossen Flecks abwärts gerichtete Strömungen eintreten, wie dies schon *Kirchhoff* in seiner Abhandlung (Berlin 1862) pag. 19 ausspricht: „die Abkühlung, die über der Wolke dadurch eintritt, dass diese die Strahlen des Sonnenkörpers theilweise abhält, bewirkt hier einen niedersteigenden Luftstrom;" und ebenso sagt *Reye* in seinem Werke (die Wirbelstürme 1872) pag. 179: „Die Wolke absorbirt einen beträchtlichen Theil der von unten sie treffenden Licht- und Wärmestrahlen und bewirkt über sich eine Abkühlung der Sonnen-Atmosphäre . . . . Auch von oben müssen jetzt die erkalteten Dämpfe und Gase der Wolke zustürzen." Diesen Gedanken verfolgte ich auch schon bei den Untersuchungen des Jahres 1871 und zog in Erwägung, dass die herabkommenden Stürme oberhalb der Wolke einen seitlichen Ausweg suchen und im regelmässigsten Falle an der Wolke divergiren müssten, indessen fand ich keine Veranlassung dies auszusprechen, weil die entsprechende Divergenz der Protuberanzen nicht gefunden wurde. Seitdem habe ich solche Fälle aufgefunden und auch schon in Astr. Nachr. No. 1953 bei dem behoften Fleck No. 295 einen Fall angeführt, wo allerdings die Erscheinung noch nicht recht deutlich hervortritt. Wichtiger sind die Fälle, welche ich in dem nächsten Aufsatze bezeichnen werde mit Angabe der Zeichnungen in den „mem. d. soc. d. spettr. italiani".

Während also vor und bei Entstehung der Gruppen Convergenz der Protuberanzen beobachtet ist,

zeigt sich vorbehaltlich der Sicherstellung durch fernere Vergleichungen in einer vorläufig ausreichenden Anzahl von Fällen, dass nach längerem Bestehen der Gruppen und nach Bildung behofter Flecke eine den abwärts gerichteten Stürmen zuzuschreibende Divergenz der Protuberanzen stattfindet, d. h. beim Aufsteigen ist die Richtung der Protuberanzen vom Orte der Flecke abgewendet. In letzterem Falle würde zur Ausfüllung ein Zuströmen in höchsten Regionen nothwendig sein, wofür auch Beispiele gegeben werden können, und für jetzt auf Astr. Nachr. No. 1957, betreffend den Fleck No. 332, hingewiesen wird.

Anclam 1873, November 23.

Prof. *G. Spoerer.*

Ueber die Identität des von Coggia am 10. November entdeckten Cometen mit dem Cometen 1818 I.

Das erste von mir aus zweitägiger Zwischenzeit berechnete Elementensystem des neuen Cometen von *Coggia* zeigte eine so auffallende Aehnlichkeit mit den Elementen des Cometen 1818 I., sowohl mit denen, die vor längerer Zeit *Pogson* (Monthly Notic. X. 135) als auch mit denen, die erst vor Kurzem *Hind* (Monthly Notic. XXXIII. 51) aus den sehr unvollkommenen Beobachtungen für diesen lichtschwachen, nur an vier Abenden von *Pons* gesehenen Cometen abgeleitet hat, dass mir eine Identität beider Himmelskörper kaum zweifelhaft schien. Da mir jedoch eine genauere Untersuchung dieser Frage nur auf Grundlage besserer Elemente, als sie eine zweitägige Zwischenzeit geben kann, Erfolg zu versprechen schien, leitete ich zunächst für den Cometen von *Coggia* ein neues Elementensystem ab, als mir am 15. November wieder eine Beobachtung desselben gelungen war. Dies Elementensystem lautet:

T = Dec. 1.25618 mittl. Berl. Zt.
π = 85° 43′ 12″3
Ω = 250 19 50.3 } mittl. Aeq. 1873.0
i = 30 1 27.8
$\log q$ = 9.865980.

Bei der Berechnung desselben ist auf Aberration und Parallaxe, welche letztere bei der ziemlich geringen Entfernung des Cometen recht bedeutend ist, Rücksicht genommen. Das Elementensystem schliesst sich dem Mittel zweier Beobachtungen vom 11. November, von denen die eine Professor *Winnecke*, die andere Director *Stephan* uns mitzutheilen die Güte hatte, und einer Wiener Beobachtung vom 15. November an, und lässt in mittleren Orte vom 13. November, der ein Mittel zweier Beobachtungen ist, folgende Fehler übrig:

1873 Nov. 13.26 B.—R. $\Delta\lambda = -0''4$
$\Delta\beta = +9.0$

Die Verlässlichkeit dieses Elementensystems prüfte ich noch an einem Normalorte vom 12. November, den ich mir aus sieben uns freundlichst von Berlin, Hamburg, Kremsmünster, Leipzig und Strassburg gesendeten Beobachtungen dieses Tages verbunden mit der an der hiesigen Sternwarte erlangten Position gebildet hatte. Es stellt denselben dar wie folgt:

1873 Nov. 12.29 B.—R. $\Delta\lambda = +4''5$
$\Delta\beta = -0.2$

Aus den von *Zach* in *Bohnenberger*'s und *v. Lindenau*'s Zeitschrift für Astronomie V. 150 veröffentlichten Schätzungen der vier Positionen des Cometen von 1818 I., bei denen unter Anderem jede nähere Zeitangabe fehlt, hat *Hind* im Jahre 1850 folgende drei Cometenorte abgeleitet (Monthly Not. X. 135).

Mittl. Berl. Zt.	α	δ
1818 Febr. 23.312	31° 12′	−15° 12′
„ 25.312	34 43	−16 43
„ 27.312	38 14	−18 16

und aus diesen *Pogson* seine oben erwähnten Elemente berechnet. Verwandelt man den ersten und letzten dieser drei Orte in Länge und Breite und reducirt sie mittelst der Präcession auf 1873, so erhält man:

Mittl. Berl. Zt.	α	δ
1818 Febr. 23.312	23° 59′.5	−26° 4′.5
„ 27.312	29 49.1	−31 26.0

Nimmt man jedoch an, dass der Comet *Coggia* im Jahre 1818 sein Perihel Febr. 6.6353 passirt habe, so ergiebt sich:

Mittl. Berl. Zt.	λ	β	log r	log ρ	Hell.	B.—R. $\Delta\lambda$	B.—R. $\Delta\beta$
1818 Febr. 23.312	24° 4′.6	−26° 19′.6	9.9063	9.8455	0.14	− 5′.1	+15′.1
„ 27.312	29 36.9	−31 17.4	9.9249	9.8347	0.13	+12.2	− 8.6

also eine Uebereinstimmung, wie sie unter den obwaltenden Umständen nicht besser gewünscht werden kann. Ich glaube daher, es kann wohl keinem Zweifel unterliegen, dass der Comet von *Coggia* mit dem von 1818 I. identisch sei. Das einzige Bedenken gegen die Identität könnte man aus seiner geringen Lichtstärke im Jahre 1818 ziehen. Dieselbe war damals allerdings bedeutend kleiner als bei der jetzigen Erscheinung ($\frac{1}{4}$ der Helligkeit vom 11. November, die als Einheit angenommen wurde) doch kaum so gering, dass der Comet in der reinen Atmosphäre von Marseille nicht hätte sichtbar sein sollen.

Ob der Comet seit 1818 jetzt zum ersten Male zum Perihel zurückkehrt oder dasselbe inzwischen mehrmals unbemerkt passirt hat, wird schwer zu entscheiden sein, da er unseren Blicken wohl bereits jetzt entschwunden sein dürfte. Für eine längere Umlaufszeit spricht der Umstand, dass mein letztes Elementensystem noch keine merkliche Abweichung von der parabolischen Bewegung zu erkennen giebt; doch möchte ich bei der geringen Grösse des heliocentrischen Bogens — er beträgt nur 7° 3′ — kein allzugrosses Gewicht darauf legen.

Wien, den 16. November 1873.

Prof. Dr. *E. Weiss.*

Fernere Untersuchungen über die Bahn des Cometen Coggia vom 10. November 1873.

Nachdem ich durch die im vorhergehenden Artikel mitgetheilten Untersuchungen die Ueberzeugung gewonnen hatte, dass der Comet *Coggia* identisch sei mit dem Cometen 1818 I, lag mir vor allem Andern daran, den Sternwarten zu Madras und am Cap möglichst rasch Aufsuchungs-Ephemeriden zukommen zu lassen, weil der Lauf des Cometen unschwer erkennen liess, dass er dort im December sichtbar werden würde. Um jedoch den Beobachtern hinreichend sichere Daten für die Aufsuchung des Gestirnes an die Hand geben zu können, versuchte ich zunächst, die europäischen Beobachtungen durch elliptische Bahnen darzustellen, weil zu vermuthen stand, dass der spätere Lauf des Cometen sich in einer parabolischen Bahn bedeutend anders gestalten würde, als in einer stark elliptischen. Zu diesem Zwecke ging ich wieder von den drei Normalorten:

	Berl. Zeit.	λ (1873.0)	β (1873.0)
1.	1873 Nov. 11.31287	235° 8′ 37″1	+45° 19′ 4″8
2.	„ 13.26948	231 51 2.8	+39 2 5.1
3.	„ 15.24983	228 54 43.5	+32 2 23.6

aus, von denen jedoch der zweite inzwischen durch Hinzufügen zweier neuen Beobachtungen aus Bonn und Hamburg verstärkt worden war, und legte mit Beibehaltung des aus der Parabel folgenden Verhältnisses der geocentrischen Distanzen des ersten und letzten Ortes (log M = 9.972864), durch diese beiden Orte eine Ellipse von 55.82 Jahren Umlaufszeit (wonach der Comet seit 1818 Febr. 6 nur einen Umlauf gemacht hätte) und eine zweite von $\frac{1}{9}$.55.82 = 6.9775 Jahren Umlaufszeit. Diese beiden Bahnen, denen ich zur besseren Uebersicht die schon früher mitgetheilte Parabel, sowie die geocentrischen Distanzen und die Darstellung des mittleren Ortes beifüge, sind:

Parabel.	Ellipse U = 55.82.	Ellipse U = 6.9775.
T = 1873 Dec. 1.25618 m. B. Zt.	T = Dec. 1.63005 m. B. Zt.	T = Dec. 2.97277 m. B. Zt.
π = 85°43′ 12″3	π = 85°38′ 49″2	π = 85°29′ 36″7
Ω = 250 19 50.3 mittl. Aeq.	Ω = 249 56 44.0 mittl. Aeq.	Ω = 248 45 6.1 mittl. Aeq.
i = 30 1 27.8 1873.0	i = 29 18 32.8 1873.0	i = 26 47 54.0 1873.0
$\log q$ = 9.865980	$\log q$ = 9.871122	$\log q$ = 9.887616
	e = 0.949114	e = 0.788578
$\log \rho_{,}$ = 9.396086	$\log \rho_{,}$ = 9.378727	$\log \rho_{,}$ = 9.317141
$\log \rho_{,,}$ = 9.379379	$\log \rho_{,,}$ = 9.362021	$\log \rho_{,,}$ = 9.300423
$\log \rho_{,,,}$ = 9.368950	$\log \rho_{,,,}$ = 9.351591	$\log \rho_{,,,}$ = 9.290005
Nov. 13.27 B.—R. $d\lambda \cos\beta$ = −4″9	$\Delta\lambda \cos\beta$ = −5″8	$\Delta\lambda \cos\beta$ = −5″3
$d\beta$ = −8.0	$\Delta\beta$ = −4.7	$\Delta\beta$ = +2.0

Ich muss gestehen, dass die gute Uebereinstimmung der mittleren Beobachtung in allen drei Bahnen bei gleichbleibendem log M mich etwas befremdete; ich hatte wenigstens bei der Ellipse von 7 Jahren Umlaufszeit erwartet, log M ändern zu müssen, um den mittleren Ort genügend darzustellen. Allein noch mehr überraschte es mich, als ich bei der Berechnung der Ephemeriden fand, dass der Uebergang von der parabolischen auf die stark elleptische letzte Bahn mehrere Wochen hindurch den Lauf des Cometen fast gar nicht beeinflusst, wie die nachfolgende Nebeneinanderstellung zeigt.

Ephemeriden für 0h mittl. Berl. Zt.

	Parabel.		Ellipse U = 6j.9775.	
1873.	α	δ	α	δ
Dec. 12.0	13h33m46s	—40°35′.4	13h31m 9s	—40°27′.4
„ 16.0	32 18	—43 4.9	29 14	—42 56.3
„ 20.0	32 59	—45 5.7	29 37	—44 56.6
„ 24.0	34 58	—46 46.5	31 36	—46 36.8
„ 28.0	13 37 45	—48 12.5	13 34 41	—48 1.3

Da sich nun die Abweichung der beiden Ephemeriden durch kleine Aenderungen in den parabolischen und elliptischen Elementen ohne Zweifel noch wesentlich verringern lässt, dürften auch Beobachtungen im December noch zu keiner sichern Entscheidung über die Dauer der Umlaufszeit führen. Interessant ist es jedenfalls, dass sich in einem so langen Zeitraum (11. Nov. bis 28. Dec.), in welchem der Comet einen geocentrischen Bogen von 81°.4 durchläuft, und der Erde überdies beständig verhältnissmässig nahe bleibt, — die Entfernung von der Erde steigt bis Ende December in der parabolischen Bahn erst auf 0.72, in der elliptischen nur auf 0.61 — der Character der Bahn sich noch so wenig ausspricht. Die Winkelbewegung um die Sonne beträgt während dieser Zeit nach der parabolischen Hypothese 91° 45′, nach der elliptischen 83° 33′.

Uebrigens will ich erwähnen, dass man mit der Umlaufszeit nicht wohl unter 7 Jahre (8 Umläufe seit 1818) wird herabgehen können, wenn man an der Identität des Cometen *Coggia* mit dem 1818 I. festhält. Denn schon mit dieser Umlaufszeit sind die Angaben von *Pons* trotz ihrer Unsicherheit nur mehr schwer zu vereinigen, wie ich mich durch eine allerdings flüchtige Zurückrechnung überzeugte.

Wien, den 27. November 1873.

E. Weiss.

Beobachtung veränderlicher Sterne 1873.

Mira Ceti.

Das Minimum zu Anfang von 1873 konnte diesmal cht in erwünschter Vollständigkeit bestimmt werden, ich von Dec. 31 bis Febr. 20 einer Krankheit wegen e Beobachtungen unterbrechen musste. In der Zeit n 1872 Oct. 26 bis 1873 März 17 erhielt ich 10 Verichungen am Refractor, welche nach der Curve das einste Licht recht sicher auf 1873 Jan. 30.5 zen. Die geringste Helligkeit war etwa 9m5, nahe wie ich sie seit 20 Jahren gefunden habe.

Das Maximum im Jahre 1873 konnte nicht geen werden, da der Stern noch in der Morgenämerung verborgen war. Später beobachtete ich ihn fig von Juli 2 bis Aug. 4, stets zwischen 14v.5 und .5. Er war Anfangs Juli heller als δ, aber nahe ich γ Ceti. Werden die Vergleichungen mit α, γ δ Ceti durch Curven dargestellt, und wird Mai 25 als Tag des grössten Lichtes angenommen, so folgt länglich sicher, dass Mira diesmal 5.5 Stufen heller δ und nahe 1 Stufe heller als α Ceti ward.

S. Scorpii.

Aus Vergleichungen am 6füss. Refractor Aug. 16 bis Oct. 9 gaben zwei Curven mit guter Uebereinstimmung für das Maximum den 13. Sept. Der Stern erreichte die 10. Grösse. Von April 18 bis Juli 19 war er unsichtbar; Juli 24 sah ich die erste Spur = 13m.

R. Scorpii.

Drei Curven ergaben weniger sichere Bestimmungen für das Maximum:

1873 Aug. 21 nach Stern γ p = 2
„ 27 „ „ m′ = 1
„ 29 „ „ m = 4

Im Mittel 1873 Aug. 27. Von April 18 bis Juli 4 war er am Refractor unsichtbar, und erschien Juli 12 zuerst deutlich als Stern 12m13. Die Helligkeit im Maximo schätzte ich = 10m8. Nach Oct. 10 werden diese Beobachtungen für den Athener Horizont unsicher und einige Tage später unmöglich.

R. Bootis.

Zahlreiche Beobachtungen von Aug. 18 bis Oct. 28 wurden in vier Curven dargestellt:

Maximum 1873 Sept. 14 aus Stern e. p = 1
„ 15 „ „ b. = 1
„ 14 „ „ d. = 2
„ 17 „ „ e. = 2

Mittel Maximum 1873 Sept. 15. Der Stern ward dem freien Auge nicht sichtbar.

R. Virginis.

Im Minimum ist R. für unsern Cometensucher zu schwach, und daher die Bestimmung des kleinsten Lichtes weniger sicher. Ich fand aus Vergleichsternen von April 15 bis Juni 20 aus zwei Curven das Minimum = 1873 Mai 13.

Das Maximum ward aus zahlreichen Beobachtungen von Juni 20 bis Aug. 24 gut bestimmt:

= Juli 29 nach Stern x. p = 1
„ 27 „ „ p. = 2
„ 25 „ „ t. = 1

Mittel = 1873 Juli 27. Vom Minimum bis zum Maximum verflossen 75 Tage. 30 Tage vor dem Maximum haben die Curven eine Einbucht, eine Verzögerung der Zunahme. Der Stern ward dem freien Auge nicht sichtbar.

S. Coronae.

Von Juni 12 bis Sept. 9 ward S nahe täglich beobachtet. Aus zwei Curven finde ich: Maximum 1873 Juli 6 recht sicher. Dem unbewaffneten Auge ward der Stern nicht sichtbar. Die bis jetzt von mir bestimmten Maxima sind:

1871 Juli 11
1872 Juli 26
1873 Juli 6.

Alle Curven zeigen nach dem Maximum eine Anomalie, eine Verzögerung der Abnahme. Die 363 Tage dauernde Periode ist grossen Unregelmässigkeiten unterworfen.

R. Coronae.

Sehr häufig, von Mai bis November nahe täglich, ward mit dem Sucher und einigemal auch mit dem Refractor nach dem Sterne gesucht. Aber seit April 1872 habe ich ihn nicht mehr gesehen. Am Refractor liess sich zuweilen eine Spur = $14^m.13$ erkennen. Um allen Zweifel zu beseitigen, mass ich mehrmals die Lage der kleinen Nachbarsterne von R. Nach der Mitte November werden die Abendbeobachtungen für den hiesigen Horizont unsicher.

R. Leonis.

Mit dem Refractor ward beobachtet von März 6 bis Juli 4. Zwei Curven setzten das Maximum = 1873 Mai 18, schwankend zwischen Mai 15 und 22. Die Beobachtungen für das Maximum im Herbste 1873 sind noch nicht beendet.

R. Leporis, Crimson Star.

Vergleichungen am Refractor und am Sucher, von Sept. 30 bis April 18 (1873) setzen ein Minimum recht sicher auf 1873 Januar 29. Die Beobachtungen für das Maximum im Herbst sind noch nicht geschlossen.

χ Cygni.

Das Minimum zu Anfang von 1873 zu bestimmen, ist mir nicht gelungen. Am 13. Mai hatt χ die 12.13te Grösse, und am 17. Juni bereits die 9. Grösse, als auch zuerst sein rothes Licht deutlich gesehen wurde. 1872 Dec. 31 war er noch heller als 10m. Besonders zahlreiche Beobachtungen habe ich für das Maximum von 1873 erhalten, beginnend Juli 8 und bis jetzt nahe täglich fortgesetzt.

Sept. 9 glaubte ich, χ zum ersten Male mit freiem Auge = $6^m.9$ zu sehen; und sah ihn in solcher Schwäche, wie in keinem frühern Maximum seit 1847, zuletzt am 8. November. Als er am hellsten war, Anfang October, blieb er für mein Auge, weil er sehr roth ist, stets schwer wahrnehmbar, und ich schätzte ihn nur = $6^m.4$. Deshalb habe ich diesmal die mit freiem Auge angestellten Beobachtungen nicht für die Curve benutzt, sondern nur die Beobachtungen am Sucher, etwa 130, in zwei Curven dargestellt. So fand ich: Maximum 1873 Oct. 5, auf ± 1 Tag sicher.

Die letzten vollständigen Athener Bestimmungen waren:

1870 Juni 5
1871 Juli 13 p = 399 Tage
1872 Aug. 26 = 410 „
1873 Oct. 5 = 405 „

Die mittlere Periode = 404.7 Tage.

R. Scuti.

Von den sehr zahlreichen Vergleichungen mit vier benachbarten Sternen, 1873 April 21 bis Nov. Mitte, will ich jetzt nur den vierten Theil, nämlich die Vergleichungen mit dem Stern C mittheilen, die ich durch eine Curve dargestellt habe. Der Stern blieb meist hell und konnte sehr oft ohne Fernrohr gesehen werden.

Maxima	Mai 13	p = 4	Minima	Juni 16	p = 2
	Juli 9	= 4		Aug. 21	= 4
	Sept. 20	(?)		Oct. 13	(?)
	Nov. 4	= 3			

Die grosse Hauptperiode mit 187 Tagen sehr ausgeprägt; eine secundäre Abtheilung der Periode = 66 Tage.

Die Resultate für V X W Sagittarii werde ich dem spätern Berichte für 1873 beifügen.

Athen 1873, Nov. 21. *J. F. Julius Schmidt.*

Oppositions-Ephemeride der Arethusa für 1874.

12h m. Zt. Berlin.	AR.		Decl.		Log. Entf. von der Erde.	Aberrat.-Zt.
Januar 0	8h 20m 11s.65	−43s.91	+4° 13′ 13″5	−2′ 0″4	0.32171	17h 24m
1	8 19 27.74	44.76	4 11 13.1	1 51.5	0.32080	17 22
2	8 18 42.98	45.57	4 9 21.6	1 42.8	0.31997	17 20
3	8 17 57.41	46.34	4 7 38.8	1 33.8	0.31918	17 18
4	8 17 11.07	47.08	4 6 5.0	1 24.9	0.31844	17 16
5	8 16 23.99	47.73	4 4 40.1	1 16.0	0.31775	17 15
6	8 15 36.26	48.39	4 3 24.1	1 7.1	0.31712	17 13
7	8 14 47.87	48.97	4 2 17.0	0 58.2	0.31655	17 12
8	8 13 58.90	49.52	4 1 18.8	0 49.2	0.31603	17 11
9	8 13 9.38	50.00	4 0 29.6	0 40.4	0.31557	17 9
10	8 12 19.38	50.44	3 59 49.2	0 31.5	0.31517	17 9
11	8 11 28.94	50.81	3 59 17.7	0 22.7	0.31483	17 8
12	8 10 38.13	51 16	3 58 55.0	0 13.9	0.31455	17 7
13	8 9 46.98	51.40	3 58 41.1	−0 5.3	0.31432	17 7
14	8 8 55.58	51.62	3 58 35.8	+0 3.3	0.31416	17 6
15	8 8 3.96	51.80	3 58 39.1	0 11.8	0.31406	17 6
16	8 7 12.16	51.90	3 58 50.9	0 20.2	0.31402	17 6
17	8 6 20.26	51.94	3 59 11.1	0 28.6	0.31404	17 6
18	8 5 28.32	51.94	3 59 39.7	0 36.8	0.31412	17 6
19	8 4 36.38	51.86	4 0 16.5	0 44.8	0.31426	17 6
20	8 3 44.52	51.74	4 1 1.3	0 52.7	0.31446	17 7
21	8 2 52.78	51.55	4 1 54.0	1 0.4	0.31472	17 8
22	8 2 1.23	51.31	4 2 54.4	1 8.0	0.31505	17 8
23	8 1 9.92	51.01	4 4 2.4	1 15.3	0.31544	17 9
24	8 0 18.91	50.66	4 5 17.7	1 22 6	0.31589	17 10
25	7 59 28.25	50.25	4 6 40.3	1 29.6	0.31640	17 11
26	7 58 38.00	49.80	4 8 9.9	1 36.4	0.31697	17 13
27	7 57 48.20	49.29	4 9 46.3	1 43.0	0.31760	17 14
28	7 56 58.91	48.74	4 11 29.3	1 49.4	0.31828	15 16
29	7 56 10.71	48.16	4 13 18.7	1 55.7	0.31902	17 18
30	7 55 22.01	47.50	4 15 14.4	2 1.6	0.31982	17 20
31	7 54 34.51	46.82	4 17 16.0	2 7.5	0.32067	17 22
Februar 1	7 53 47.69	46.08	4 19 23.5	2 13.1	0.32159	17 24
2	7 53 1.61	45.29	4 21 36.6	2 18.6	0.32256	17 26
3	7 52 16.32	44.48	4 23 55.2	2 23.8	0.32358	17 29
4	7 51 31.84	43.62	4 26 19.0	2 28.7	0.32465	17 31
5	7 50 48.22	42.72	4 28 47.7	2 33.6	0.32578	17 34
6	7 50 5.50	41.77	4 31 21.3	2 38.1	0.32696	17 37
7	7 49 23.73	40.80	4 33 59.4	2 42.5	0.32819	17 40
8	7 48 42.93	−39.80	4 36 41.9	+2 46.7	0.32947	17 43
9	7 48 3.13		+4 39 28.6		0.33081	17 46

Opposition in A.R. Januar 21 0h Lichtstärke 1.04 Grösse 11.8.

Verglichen mit einer Rückwärtserweiterung dieser Ephemeride beträgt für December 26 $14^h\,54^m$ mittlere Zeit Berlin die Correction $+4^s$ und $0'$; der Planet ist 11.12ter Grösse und es wurde die Identität auch am 29. December constatirt.

Strassburg 1873, December 31. *Wilhelm Schur.*

Die vierte Linie im Spectrum des Orionnebels.

Am Schlusse von Dr. *Vogel's* Mittheilungen vom October 1873 in den Astr. Nachr. No. 1963 findet sich die Anzeige von der ihm im Januar d. J. gelungenen Auffindung der dritten Hydrogenlinie $H\gamma$ als vierten Nebellinie im Orionnebel. Das Vorhandensein derselben Linie ist aber, was bemerkt zu werden verdient, bei diesem Objecte schon im vorigen Jahre der Roy. Soc. von Dr. *Huggins* mitgetheilt worden (Proceed. 1872).*) Dass diese Linie (4), durch deren Nachweis das Vorhandensein von, wie es scheint, sehr verdünntem Hydrogen in den gasenen Nebulosen unzweifelhaft geworden ist, übrigens von *Huggins* bereits im Jahre 1864 bei H. IV, 18 = G. C. 4964 beobachtet wurde, ist bekannt genug; nicht allgemein bekannt ist aber, dass Capt. *J. Herschel,* ohne die Natur dieser vierten Nebellinie zu erkennen, dieselbe schon 1868 mehrere Male gerade im Orionnebel wahrgenommen hatte. Aus seinen Angaben, in willkürlicher Scala, habe ich nämlich in meiner genannten Abhandlung (pag. 57, Anm. 2) die Wellenlänge 434,3 abgeleitet, also in vollster Uebereinstimmung mit *Huggins'* und *Vogel's* späteren Messungen.

Ich will bei dieser Gelegenheit die Aufmerksamkeit hinlenken auf das Spectrum von • W_2 XX. 1396 = B. Durchm. $+22^0$ 4203. Gelegentlich einer spectroskopischen Revision der Milchstrasse, mit der ich mich seit einiger Zeit beschäftige, bemerkte ich die seltsame Natur dieses Sterns 8. Gr. Sein Spectrum ist das merkwürdigste unter einigen Tausenden, die ich bislang untersucht habe. Vielleicht zeigt es sich später einmal, dass dieser Stern variabel ist.

Kopenhagen 1873, Nov. 13.

d'Arrest.

*) Auch in meiner dänischen Abhandlung „Untersuchungen über die Nebelflecken in spectroskopischer Beziehung" 1872, pag. 81

Another new variable Star.

After many fruitless searches for No. 252 in Schjellerup's List of red stars I have now come to the conclusion that it has certainly disappeared. I first looked for it in 1872, July 30, and failed to see it. In 1873 April 6, and Sept. 20 and several times recently I was equally unsuccessful; while 251, quite near its position, was a most striking and beautiful object, well answering to *Herschel's* description of 252. Though this is the case, and the positions of the two are very close, while, at the same time, *Herschel's* star (No. 252) does not appear in the Bonn catalogue, it is still not likely that there was any mistake on the part of an observer such as H who has recorded two observations of the object. I must, therefore, consider W. 252 as a most remarkable variable and not less worthy of the attention of astronomers than No. 241 which I noticed in my last letter.

Millbrook, Tuam, Ireland, 1873, Nov. 13.

J. Birmingham.

Inhalt:

Zu No. 1969: *G. Spoerer.* Bemerkungen gegen *Faye's* Tiefenparallaxe etc. 1. — *E. Weiss.* Ueber die Identität des von *Coggia* am 10 November entdeckten Cometen mit dem Cometen 1818 I. 5. — *E. Weiss.* Fernere Untersuchungen über die Bahn des Cometen *Coggia* vom 10. November 1873. 7. — *J. F. J. Schmidt.* Beobachtung veränderlicher Sterne 1873. 9. — *W. Schur.* Oppositions-Ephemeride der Arethusa für 1874 13. — *d'Arrest.* Die vierte Linie im Spectrum des Orionnebels. 15. — *J. Birmingham.* Another new variable star. 18.

Kiel 1874. Januar 9.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

BODLEIAN PERIODICALS

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 83. **No. 1970.** 2.

Bemerkung über die Längenbestimmung durch Sternbedeckungen und Mittheilung über die telegraphisch bestimmten Längenunterschiede von Madras, Singapore und Batavia.

In den Nummern 1950 und 1954 dieser Zeitschrift hat Herr ***Kortazzi*** einige in diesem Jahre zu Nicolajew beobachtete Sternbedeckungen publicirt und daraus die Länge dieser Sternwarte abgeleitet.

Als ich in der „Nachschrift zu meiner Mittheilung über die Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss am 18. August 1868", Astr. Nachr. No. 1763, die durch Sternbedeckungen erhaltenen Werthe der Länge von Batavia mittheilte, machte ich schon die Bemerkung, die Länge von Batavia (Zeitsignal amHafen), welche im Jahre 1859 von mir zu $7^h\,7^m\,12^s.5$ festgestellt wurde, sei zwar durch Sternbedeckungen in 1859—64 bestätigt, durch die in 1865—67 beobachteten aber allmälig grösser gegeben. Die im Jahre 1865 beobachteten drei Eintritte und zwei Austritte geben endlich die Länge $3^s.47$ östlicher; die im Jahre 1866 beobachteten zwei Eintritte und drei Austritte $5^s.4$ östlicher, während der Ein- und Ausgang von ρ' Sagittarii am 12. August 1867 die Länge $10^s.67$ östlicher gab.

Da es mir auffiel, dass die von Herrn ***Kortazzi*** im Jahre 1873 gefundene Länge von Nicolajew durchgängig bedeutend grösser war als die von ***Wurm*** im Jahre 1829 aus zahlreichen Sternbedeckungen und correspondirenden Beobachtungen abgeleitete, so suchte ich noch mein Journal nach und fand nur noch die folgenden von mir beobachteten Bedeckungen:

			Corr. der angenommenen Länge.
1870 Juni 11	γ Librae	E. D.	+ 9.4
Oct. 13	ϵ Tauri	E. L.	+12.25
		A. D.	+ 9.25

Später habe ich keine Sternbedeckungen mehr beobachtet; erstens meinte ich aus den angeführten Zahlen schliessen zu müssen, die Mondörter nach den neuen Tafeln seien noch nicht so genau, dass eine Fortsetzung dieser Beobachtungen angezeigt sei, zweitens wurde Batavia im Jahre 1870 wieder mit Europa durch den electrischen Telegraphen verbunden und entstand also die Hoffnung, bald eine telegraphisch bestimmte Länge von Batavia zu besitzen. Schon im Februar 1871 wurde von mir und dem damaligen Assistenten, jetzt Ingenieur, ***Soeters*** der Längenunterschied von Batavia und Singapore bestimmte, wozu der Superintendent der British-Australian-Telegraph-Company, Herr ***Bennet Pell***, sehr wohlwollend uns den Gebrauch des Kabels gestattete. Diese Bestimmung wurde mit Verwechslung der Beobachter ausgeführt. Wir fanden:

Batavia (Zeitsignal)

Erste Reihe.

Oudemans zu Batavia.

Soeters zu Singapore.

1870 Dec. 22	$11^m\,50^s.83$	Gew.	0.67
1871 Jan. 11	50.615	„	1.33
„ 12	50.81	„	1.33
„ 13	50.88	„	2.00
„ 16	50.95	„	1.72
	$11\;\;50.83$		7.05

Singapore (Flagstaff auf Government hill)

Zweite Reihe.

Oudemans zu Singapore.

Soeters zu Batavia.

1871 Febr. 12	$+11^m\,51^s.06$	Gew.	0.46
„ 13	50.93	„	0.83
„ 14	51.22	„	2.00
„ 16	51.13	„	2.00
„ 18	51.17	„	2.00
„ 20	51.13	„	1.88
	$11\;\;51.14$		9.17

Im Mittel: $11^m\,50^s.985$ Gew. 15.94

mit dem w. Fehler ± 0.022

Die Bestimmung des Längenunterschiedes von Madras und Singapore wurde weiter mit Genehmigung der niederl. indischen Regierung von mir Herrn *Norman Pogson* zu Madras vorgeschlagen. Als dieser sich zur Mitwirkung bereit erklärt hatte und die Genehmigung der British-Indian-Extension-Company aus London empfangen war, reiste ich im Juli 1871 abermals nach Singapore, und es gelangen Bestimmungen am 24, 25, 26 und 28. Juli. Verwechslung der Beobachter konnte hier nicht stattfinden, also bleibt der Unterschied unserer persönlichen Beobachtungsfehler im Resultat. Es hat aber Herr *Pogson* mir leider bis jetzt weder seine Signalbeobachtungen noch seine Zeitbestimmungen übersandt, so dass ich das Resultat noch nicht mittheilen kann.

Ich meinte jedoch eine Veröffentlichung des obenstehenden sei darum nicht ohne Interesse, weil Singapore jetzt mit China und Japan, Java mit Australien telegraphisch verbunden ist, und dass also für Beobachter des nächsten Venusdurchganges in diesen Ländern, sobald die Länge von Madras telegraphisch festgesetzt ist, die Möglichkeit besteht, auch ihre Länge, auf Greenwich bezogen, blos durch telegraphische Bestimmungen zu erhalten.

Das Kabel nach Australien hat seinen Anfangspunkt zu Banjuwangi auf Java an der Balischen Meerenge, und für den Längenunterschied dieses Ortes (Flaggenstock am Seestrande) mit Batavia (Zeitsignal) wurde im Jahre 1859 mittelst der Zwischenstationen Samarang und Surabaja von Herrn *Jäger* und mir durch den Telegraph $30^m\ 17^s.64$ gefunden. Dieser Werth ist aber nicht mit der äussersten Genauigkeit bestimmt und möchte vielleicht eine Drittelsecunde unsicher sein: im Nothfalle könnte die Bestimmung gelegentlich leicht wiederholt werden, und zwar direct ohne Zwischenstationen.

Batavia, 25. October 1873.

Dr. *J. A. C. Oudemans.*

Ein von Kaiser herrührender Beweis für das Princip des Foucault'schen Pendelversuches.

Sobald die Nachricht über den *Foucault*'schen Pendelversuch sich verbreitete, wurden von verschiedenen Mathematikern in Holland sowie in andern Ländern elementäre Beweise für das ihm zu Grunde liegende Princip veröffentlicht.

Mein verehrter Lehrer *Kaiser* hatte auch sehr bald einen, wie es mir vorkam, sehr sinnreichen Beweis gefunden, er war aber nicht zu bewegen, ihn zu veröffentlichen, weil er ihn nicht populär genug fand.

Jetzt, wo er leider hingegangen ist, ohne dass der Beweis zu Tage gekommen ist, glaube ich den Fachgenossen einen Dienst zu leisten, diesen Beweis mitzutheilen in der Voraussetzung, dass er nicht auch von Andern gefunden ist. Ich wenigstens habe denselben nirgendwo angetroffen. Ich habe ihn vor ungefähr 20 Jahren mündlich von *Kaiser* vernommen, und theile ihn aus dem Gedächtniss mit, kann also nicht dafür einstehen, ganz denselben Gedankenlauf, wie der seinige war, wiederzugeben. Der Geist des Beweises wird aber aus dem Folgenden genügend erhellen.

Wenn ein Körper an einem Faden aufgehängt ist und in einer vertikalen Fläche schwingt, so wird er der Trägheit zufolge womöglich in derselben Fläche seine Schwingungen fortsetzen. Giebt es aber eine Ursache, warum die Fläche allmäligen Aenderungen in ihrer Lage unterworfen ist, so wird die Aenderung doch immer kraft der Trägheit so klein als möglich sein. Die Variation in der Lage einer Fläche spiegelt sich aber am bequemsten in den Variationen der Lage ihres Pols ab. Es befindet sich aber der Pol einer vertikalen Fläche immer im Horizonte des Ortes.

Man denke sich nun die auf einander folgenden Horizonte eines Ortes, dessen nördliche Polhöhe $= \varphi$, auf die Himmelskugel projicirt, so sind sie alle grösste Kreise, welche denselben Parallelkreis, dessen sphärischer Radius $= \varphi$ ist, im jedesmaligen Nordpunkte berühren. Man betrachtete nun zwei auf einander folgende Augenblicke mit einem Intervall von z. B. einer Secunde. Die diesen Augenblick entsprechenden Horizonte berühren den gesagten Parallelkreis in zwei Punkten A und C, dessen Distanz $= 15''\sin\varphi$ ist. Sie schneiden einander nahe an der Circumferenz dieses Kreises zwischen A und C, und der Horizont des zweiten Augenblickes läuft an der Ostseite unterhalb des Horizontes des ersten Augenblicks, entfernt sich aber von jenem am weitesten im Ostpunkte (und zwar nur um $15''\cos\varphi$).

Es befinde sich nun der Pol der Schwingungsfläche im ersten Augenblicke im Punkte B, man ziehe nun durch B auf den Horizont des ersten Augenblickes AB einen lothrechten Bogen, und dieser schneide den Horizont des zweiten Augenblicks in D, so wird im zweiten

Augenblicke der Pol der Schwingungsfläche sich offenbar im Punkte D befinden. Die Verstellung der Pole ist so ein Minimum und zur seitlichen Bewegung derselben ist auch keine Veranlassung. Das Azimuth des Pols war aber im ersten Augenblick AB, im zweiten CD, und die Differenz dieser zwei Azimuthe ist desto genauer dem kleinen Bogen AC gleich je kleiner das Zeitintervall genommen ist. Die Vermehrung des Azimuths ist also in einer Zeitsecunde $= 15''\sin\varphi$. Q. E. D.

Bemerkung. Man sieht aus dieser Betrachtung gleich, welche Bahn der Pol der Schwingungsfläche am Himmel beschreibt. Es ist nämlich eine sphärische Epicycloide, deren Directrix der mehrgenannte Parallelkreis und deren Generatrix ein grösster Kreis ist. Die Punkte, wo diese Epicycloide der Directrix begegnet, stehn, längs dem Umkreise des Parallelkreises gemessen, $\frac{360^0}{\sin\varphi}$ aus einander, und sie entfernt sich von der Directrix nicht weiter als $180^0-2\varphi$, weil sie offenbar den Parallelkreis, der den gegenüberstehenden Pol zum Centrum, und ebenfalls einen Radius $=\varphi$ hat, berührt.

Batavia, 25. October 1873.

Dr. *J. A. C. Oudemans.*

Ueber den Schlussfehler wegen der sphäroidischen Gestalt der Erde.

Es sind neulich in den Nummern 1916, 1939 und 1949 Aufsätze von den Herren *Zachariae, Wittstein* und *Helmert* veröffentlicht, die mich zu einer kleinen Berechnung veranlasst haben, deren Resultat ich mir erlaube hier mitzutheilen, weil sie einen Beweis zu einem Satze abgiebt, welcher bis jetzt als ein Axiom angenommen ist.

Herr Prof. *Wittstein* sagt No. 1939: „Wenn man sich z. B. denkt, dass ein Nivellement vom Pole nach irgend einem Punkte des Aequators auf der (idealen) Meeresoberfläche ausgeführt werde, so ist alle Welt einverstanden, dass in Folge der Art, wie das Nivelliren geschieht, sich dabei als Höhenunterschied der beiden Endpunkte genau der Werth Null ergeben muss."

Es kam mir beim Lesen gleich vor, dieses Wort „genau" könne nur dann richtig sein, wenn, wie Herr Prof. *Helmert* in der Schluss-Alinea seines Aufsatzes in derselben Nummer sagt: „vorausgesetzt wird, dass die Abstände vom Instrument nach beiden Zielpunkten beim geometrischen Nivelliren so kurz genommen seien, dass die ungleiche Krümmung der Niveaufläche nach beiden Zielpunkten auf die Zielhöhendifferenz einflusslos sei."

Ich habe mir nun die Frage gestellt, wieviel der Fehler wegen der sphäroidischen Gestalt, d. h. wegen der ungleichen Krümmung der Niveaufläche betrage, wenn das von Prof. *Wittstein* vorausgesetzte Nivellement vom Pole bis zum Aequator ausgeführt und dabei jedesmal aus der Mitte der Station nivellirt wurde.

Man zeichne sich eine Viertel-Ellipse, welche den Erdmeridian vom Pole bis zum Aequator vorstelle. Auf dieser nehme man drei Punkte A, B und C nahe bei einander an, so dass AB = BC, und A dem Aequator am nächsten sei. Man ziehe an B eine Tangente und auf diese aus A und C die Lothlinien AG und CH. Wegen der Abplattung ist AG > CH, und vorausgesetzt, dass der Niveauunterschied von A und C vom Punkte B aus bestimmt wird, findet man für diesen Unterschied statt Null AG—CH, und dies ist also der begangene Fehler.

Eigentlich müssen AG und CH statt Lothlinien auf die Tangente an B, Normale zum Meridian sein, allein der daraus entstehende Fehler ist offenbar von höherer Ordnung als der, welchen wir betrachten und dessen Gesammteinfluss auf das Nivellement des ganzen Meridians gesucht wird.

Man nenne s die Länge des Meridianbogens vom Pole ab, und indem man den Mittelpunkt der Erde als Ursprung der Coordinaten annimmt,

$x+\Delta x$ und $y-\Delta y$ die Coordinaten von A
x „ y „ „ „ B
$x-\Delta x'$ „ $y+\Delta y'$ „ „ „ C

wo Δx und Δy, $\Delta x'$ und $\Delta y'$ alle positive Grössen sind.

Es ist, wenn man den spitzen Winkel, den die Tangente mit dem Aequator macht, ψ nennt:

$$AG = \Delta y\cos\psi - \Delta x\sin\psi$$
$$CH = -\Delta y'\cos\psi + \Delta x'\sin\psi.$$

Also

$$AG - CH = (\Delta y + \Delta y')\cos\psi - (\Delta x + \Delta x')\sin\psi$$

Nennen wir nun $AB = BC = \Delta s$, so ist

$$\Delta x = \frac{dx}{ds}\Delta s + \tfrac{1}{2}\frac{d^2x}{ds^2}(\Delta s)^2 + \tfrac{1}{6}\frac{d^3x}{ds^3}(\Delta s)^3 + \ldots.$$

$$\Delta x' = \frac{dx}{ds}\Delta s - \tfrac{1}{2}\frac{d^2x}{ds^2}(\Delta s)^2 + \tfrac{1}{6}\frac{d^3x}{ds^3}(\Delta s)^3 - \ldots.$$

also

$$\triangle x + \triangle x' = 2\frac{dx}{ds}\triangle s + \tfrac{1}{3}\frac{d^3x}{ds^3}(\triangle s)^3 + \ldots$$

ebenso

$$\triangle y + \triangle y' = -2\frac{dy}{ds}\triangle s - \tfrac{1}{3}\frac{d^3y}{ds^3}(\triangle s)^3 - \ldots$$

Bemerken wir überdies, dass $\cos\psi = \frac{dx}{ds}$ und $\sin\psi = -\frac{dy}{ds}$ ist, so hat man

$$AG - CH = \tfrac{1}{3}\left(\frac{dy}{ds}\frac{d^3x}{ds^3} - \frac{dx}{ds}\frac{d^3y}{ds^3}\right)\triangle s^3$$

Die Summe aller dieser vom Anfangs- bis zum Endpunkte begangenen Fehler ist der gesuchte Schlussfehler. Setzen wir $\triangle s$ constant, das heisst, dass die Stationslängen überall gleich gross genommen werden, so wird der Schlussfehler für irgend ein Nivellement dem Integral gleich sein

$$\tfrac{1}{3}(\triangle s)^2 \int\left(\frac{dy}{ds}\frac{d^3x}{ds^3} - \frac{dx}{ds}\frac{d^3y}{ds^3}\right) ds$$

vom Anfangspunkte bis zum Endpunkte genommen. Dieser Ausdruck ist aber ein volles Integral und zwar gleich

$$\tfrac{1}{3}\triangle s^2\left(\frac{dy}{ds}\frac{d^2x}{ds^2} - \frac{dx}{ds}\frac{d^2y}{ds^2}\right)$$

Es ist aber

$$\frac{dx}{ds} = \frac{a^2y}{\sqrt{(a^4y^2 + b^4x^2)}},\quad \frac{dy}{ds} = -\frac{b^2x}{\sqrt{(a^4y^2 + b^4x^2)}}$$

$$\frac{d^2x}{ds^2} = -\frac{a^4b^6x}{(a^4y^2 + b^4x^2)^2},\quad \frac{d^2y}{ds^2} = -\frac{a^6b^4x}{(a^4y^2 + b^4x^2)^2}$$

Und daher für die Ellipse das Integral

$$= \tfrac{1}{3}(\triangle s)^2\frac{a^4b^4}{\sqrt{(a^4y^2 + b^4x^2)^3}}$$

zwischen den geeigneten Grenzen genommen. Für den Aequator ist $x = a$ und $y = 0$, für den Pol ist $x = 0$, $y = b$. Also der Schlussfehler

$$= \tfrac{1}{3}(\triangle s)^2 \cdot a^4b^4\left\{\frac{1}{a^3b^6} - \frac{1}{a^6b^3}\right\} = \tfrac{1}{3}\triangle s^2\frac{a^3 - b^3}{a^2b^2}$$

oder, wenn man die Excentricität des Erdmeridians $= e$ nennt,

$$\tfrac{1}{2}\cdot\frac{(\triangle s)^2}{a}e^2\left(1 + \tfrac{3}{4}e^2 + \tfrac{33}{64}e^4 + \ldots.\right)$$

oder in Metern

$$0.00000\ 00005\ 25\ (\triangle s)^2$$

Und hieraus folgen nachstehende Schlüsse: Gesetzt man nivellire (aus der Mitte der Station) vom Pol bis zum Aequator, so wird der Fehler wegen der sphäroidischen Gestalt betragen:

1 Meter, wenn die halben Stationslängen = 43650 Metern sind
0.01 „ „ „ „ „ = 4365 „ „
0.001 Meter = 1 Millimeter „ „ „ „ „ = 1380 „ „
0.00525 „ „ „ „ „ = 100 „ „

d. h. für diesen Fall und also wohl für alle möglichen Fälle, wo die beiden Endpunkte gleich hoch und nahe bei der idealen Meeresoberfläche liegen, ist der besprochene Fehler ganz und gar unmerkbar.

Bei jedem Nivellement zwischen zwei willkürlichen Punkten A und B auf der Erdoberfläche kann man die schiefe Fläche, in welcher die vertikalen Linien aller der Zwischenpunkte liegen, auf eine ebene Fläche abwickeln, wo dann für die bekommene Figur dieselbe Formel gültig ist, welche oben gefunden wurde.

Weil nun für den ganzen Fehler ein volles Integral gefunden wurde, wobei immer die Voraussetzung gilt, dass die Stationslängen relativ klein sind, so ist er nur von der Lage und den Differenzial-Coefficienten der beiden Endpunkte nicht aber von den zwischenliegenden Punkten abhängig.

Batavia, 25. October 1873.

Dr. *J. A. C. Oudemans.*

Ueber das Resultat der Berechnung der auf Java angestellten Beobachtungen der totalen Sonnenfinsterniss am 12. December 1871.

Diese Beobachtungen wurden von Herrn Ingenieur *Soeters* und Herrn Assistenten *Woldringh* nach den Formeln in *Sawitsch* „Practische Astronomie“ ausgeführt, es wurde aber auf den Factor $\frac{\mu + m}{m - 1}$ Theil I, S. 33, Rücksicht genommen, der im Beispiel Theil I S. 52 vernachlässigt ist. Diese Berechnung hat gegeben:

ase.	Ort.	Länge v. Gr. Ost.	Ortszeit.	Berechnete Conj. in AR. M. Z. Greenw.		
I.	J. Lawungan	$7^h\ 2^m53^s.05$	$23^h\ 8^m\ 6^s.44$	$16^h\ 0^m13^s.39$	$+ 1.785$ (dr—dR)	$+0.497$ dB $+0.795$ dπ
I.	„	„	15.10	22.05	$- 2.032$ (dr—dR)	$+1.090$ dB $+0.923$ dπ
.	Batavia (Marine-Departement.)	7 7 19.4	23 7 21.7	2.3	$- 1.847$ (dr+dR)	$+0.689$ dB $+0.144$ dπ
I.	Buitenzorg	7 7 8.84	23 7 37.42	28.6	$+ 1.861$ (dr+dR)	$+0.723$ dB $+1.255$ dπ
I.	„	„	20.28	11.4	$+ 1.931$ (dr—dR)	-0.888 dB $+0.389$ dπ
I.	„	„	37.15	28.3	-16.439 (dr—dR)	$+16.349$ dB $+0.845$ dπ
V.	„	„	3.20	$- 5.6$	$- 1.837$ (dr+dR)	$+0.662$ dB $+0.131$ dπ

folgt: Am II. und III. Lawungan $8.66 - 3.817$ (dr—dR) $+ 0.593$ dB $+ 0.128$ dπ $= 0$

„ „ „ „ Buitenzorg $16.87 - 18.376$ (dr—dR) $+17.237$ dB $+ 0.456$ dπ $= 0$

hieraus

$$\text{dB} = + 1.72 + 0.011\ \text{d}\pi$$
$$\text{dr—dR} = + 2.54 + 0.035\ \text{d}\pi$$

ist hier dr die Correction des tabellarischen Mondhalbmessers
dR „ „ „ „ Sonnenhalbmessers
dB ist eigentlich für jeden Ort verschieden, denn es besteht aus $\text{db} + \lambda x$, d. h. der Correction des tabellarischen Declinationsunterschiedes und dem Fehler im Declinationsunterschiede, der von einer fehlerhaft angenommenen Länge herrührt.
dπ der Fehler der relativen Mondparallaxe.

Nur wenn der Längenunterschied zwischen zwei ern schon sehr genau bekannt ist, oder wenn λ, die Aenderung des Declinationsunterschiedes, in r mittleren Zeitsecunde sehr gering ist, darf man dB für beide Oerter gleich annehmen; hier können wirklich die Längenunterschiede als sehr genau bekannt betrachtet werden. Wir finden nun nach Substitution:

Phase.	Ort.	Conjunction, M. Zt. Greenwich.	
II. III.	Insel Lawungan „ „	$16^h\ 0^m18^s.77 + 0.873\ \text{d}\pi$	(1)
IV.	Batavia	$3.48 - 1.847$ (dr + dR) $+ 0.151\ \text{d}\pi$	(2)
I.	Buitenzorg	$16\ 0\ 29.84 + 1.861$ (dr + dR) $+ 1.335\ \text{d}\pi$	(3)
II. III.	„ „	$14.77 + 0.447\ \text{d}\pi$	(4)
IV.	„	$- 4.46 - 1.837$ (dr + dR) $+ 0.138\ \text{d}\pi$	(5)

Es ist:

$\frac{1}{2}$ [(1) + (4)] $16^s.77 + 0.655\ \text{d}\pi$ (6)

$\frac{1}{2}$ [(2) + (5)] $- 0.49 - 1.842$ (dr + dR) $+ 0.144\ \text{d}\pi$ (7)

Und es folgt:

aus (6) und (3) $\text{d r} + \text{d R} = - 7''02 - 0.0365\ \text{d}\pi$

aus (6) und (7) $\text{d r} + \text{d R} = - 9.37 - 0.0396\ \text{d}\pi$

Im Mittel: $= - 8.20 - 0.038\ \text{d}\pi$

Dies Resultat ist offenbar so aufzufassen, dass der itt und Austritt des Mondes notirt wurde, als der d einige Secunden auf der Sonnenscheibe projectirt

Die Conjunction fand nach dem Nautical Almanac $16^h\ 0^m\ 2^s.4$ statt. Die Länge der Insel Lawungan le also durch die totale Finsterniss um $16^s.4$, jene Buitenzorg um $12^s.4$ östlicher erhalten, als anmmen war. (Siehe oben den ersten Aufsatz.) Die Länge der Insel Lawungan war durch die Chronometer auf der Reise dorthin bestimmt, die Länge von Buitenzorg früher durch den Telegraphen.

Wiewohl diese Berechnungen nicht viel Erhebliches leisten, glaubte ich doch sie nicht zurückhalten zu dürfen.

Batavia, 25. October 1873.

Dr. *J. A. C. Oudemans.*

Beobachtungen kleiner Planeten am Meridiankreis der Wiener Sternwarte.

1873.	Mittlere Wiener Zeit.	Scheinb. AR.	Fäden.	Scheinb. Decl.	Parall.	B. — R. $d\alpha$	B. — R. $d\delta$	Grösse.
		(13) Egeria.						
Mai 5	$10^h48^m38^s$	$13^h43^m51^s.78$	9	$-5°51'33''9$	$+4''5$	$+0^s.58$	$-6''1$	9.7
11	10 19 36	13 38 28.07	11	— 6 6 29.8	+4.4	+1.20	— 4.2	9.5
13	10 10 41	13 36 49.36	4	— 6 12 16.5	+4.4	+0.88	— 5.6	9.8
	Der Planet stand für das Instrument an der Grenze der Wahrnehmbarkeit.							
		(6) Hebe.						
Mai 6	11 43 32	14 43 25.48	5	+ 7 31 49.2	+3.0	+3.74	—11.2	9.6
11	11 19 47	14 39 0.00	8	+ 7 48 21.8	+3.0	+3.65	—15.0	9.5
13	11 10 23	14 37 16.53	3	+ 7 54 . . .	. . .	+3.74	. . .	9.7
16	10 56 4	14 34 45.00	9	+ 7 59 26.1	+3.0	+3.49	— 5.2	9.6
	Lichtschwäche des Planeten machte die Beobachtungen unsicher.							
		(11) Parthenope.						
Mai 6	11 57 18	14 56 43.72	7	— 8 44 38.5	+5.1	+2.56	— 9.3	9.5
11	11 32 59	14 52 3.59	5	— 8 26 18.5	+5.1	+2.88	—10.3	9.5
16	11 8 46	14 47 28.93	10	— 8 10 22.5	+5.1	+2.43	— 9.7	9.0
23	10 35 20	14 41 33.58	10	— 7 53 32.1	+5.0	+2.46	—10.8	9.7
26	10 21 13	14 39 15 95	10	— 7 48 29.1	. . .	. . .	. . .	9.5
		(3) Juno.						
Juni 29	11 40 27	18 12 44.14	5	— 4 46 18.7	+3.3	+1.67	+ 0.4	9.7
Juli 18	10 10 17	17 57 17.62	8	— 5 36 30.0	+3.3	+1.59	— 2.8	9.7
21	9 56 29	17 55 15.53	8	— 5 47 . . .	. . . .	+1.76	. . . .	9.8
29	9 20 28	17 50 37.12	11	— 6 23 . . .	. . . .	+1.51	. . . .	9.8
		(18) Melpomene.						
Juli 14	12 6 36	19 38 5.31	11	— 9 45 35.7	+6.7	—0.27	— 4.9	9.0
16	11 56 46	19 36 7.60	11	— 9 59 23.3	+6.7	—0.28	— 3.7	9.0
18	11 46 57	19 34 9.21	11	—10 13 56.7	+6.8	—0.08	— 6.0	8.7
21	11 32 11	19 31 10.98	11	—10 36 56.2	+6.8	—0.42	— 6.2	9.5
22	11 27 16	19 30 11.97	11	—10 44 51.9	+6.9	—0.49	— 4.4	9.0
24	11 17 28	19 28 14.94	11	—11 1 12.1	+6.9	—0.71	— 5.1	9.0
28	10 58 0	19 24 28.68	9	—11 35 14.4	+6.9	—0.34	— 3.8	9.0
29	10 53 24	19 23 34.06	8	—11 44 0.3	+6.9	—0.30	— 3.8	9.0
August 1	10 38 43	19 20 55.93	13	—12 10 48.3	+7.0	—0.65	— 6.5	9.0
4	10 24 29	19 18 29.15	13	—12 38 5.2	. . . .	. . . .	. . . .	9.0
		(33) Polyhymnia.						
Juli 16	12 10 25	19 49 3.86	3	—24 50 33.4	+8.1	—9.37	—22.5	9.7
21	11 46 6	19 44 42.77	4	—25 0 7.2	+8.2	—8.94	—23.6	10.0
22	11 40 52	19 43 50.07	10	—25 1 41.8	+8.2	—9.29	—17.1	10.0
30	11 3 20	19 37 7.52	5	—25 11 47.2	+8.2	—9.03	— 8.8	9.5
August 1	10 53 20	19 35 34.63	8	—25 13 . . .	. . . .	—9.29	. . . .	10.0

Der Planet musste seines tiefen Standes wegen jedesmal durch eine Dunstschichte beobachtet werden, weshalb die Positionen wenig verlässlich sind.

1873.	Mittlere Wiener Zeit.	Scheinb. AR.	Fäden.	Scheinb. Decl.	Parall.	B.—R. dα	B.—R. dδ	Grösse.
			(4) Vesta.					
Juli 14	12h 33m 50s	20h 5m 24s.31	11	—23° 13′ 27″3	+7″0	+1s.22	0″0	6.0
16	12 24 3	20 3 28.27	11	—23 27 43.8	+7.0	+1.19	— 1.8	6.0
18	12 14 14	20 1 30.76	11	—23 41 47.8	+7.0	+1.29	— 0.5	6.5
21	11 59 5	19 58 33.45	3	—24 2 . . .	. . . .	+1.35	. . . .	7.0
22	11 54 34	19 57 34.39	11	—24 9 5.7	+7.0	+1.33	— 0.3	6.5
28	11 25 20	19 51 47.75	8	—24 47 9.4	+7.0	+1.53	+ 1.7	6.0
29	11 20 22	19 50 51.93	11	—24 53 8.0	+7.0	—1.44	0.0	6.5
31	11 10 46	19 49 2.86	10	—25 4 36.8	+6.9	+1.21	+ 1.4	6.0
August 1	11 5 52	19 48 10.03	11	—25 10 . . .	. . . .	+1.32	. . . .	6.5
4	10 51 33	19 45 37.65	11	—25 26 1.0	+6.8	+1.15	— 0.5	6.5
16	9 56 22	19 37 38.42	11	—26 16 5.9	+6.4	+1.28	— 1.4	6.0
18	9 47 36	19 36 42.64	11	—26 22 18.8	+6.4	+1.42	+ 1.4	6.5
19	9 43 54	19 36 17.34	4	—26 25 12.1	+6.4	+1.23	+ 2.8	7.0
Septbr. 12	8 8 52	19 36 16.40	11	—26 54 51.9	+5.5	+1.11	+ 1.4	6.5
			(63) Ausonia.					
Juli 25	12 54 40	21 9 40.08	11	—22 0 35.7	+7.3	—0.15	—19.2	9.5
26	12 29 47	21 8 40.04	10	—22 1 59.6	+7.3	—0.09	—24.7	9.5
30	12 29 54	21 4 32.87	11	—22 6 . . .	. . . .	+0.06	. . . .	9.7
31	12 24 56	21 3 30.21	9	—22 7 . . .	. . . .	+0.17	. . . .	9.5
August 1	12 20 27	21 2 27.03	6	—22 8 . .	. . . .	0.00	. . . .	9.7
16	11 5 53	20 47 18.99	13	—22 9 59.7	+7.1	+0.29	—16.4	9.7
18	10 56 56	20 45 31.76	13	—22 8 23.2	+7.0	+0.26	—20.8	10.0

Tiefer Stand und Lichtschwäche des Planeten beeinträchtigten die Genauigkeit der Beobachtungen.

			(2) Pallas.					
Septbr. 13	9 37 30	21 9 5.12	13	+ 4 52 41.8	+2.4	—0.62	— 0.5	9.0
14	9 33 6	21 8 36.93	13	+ 4 40 . . .	. . . .	—0.54	. . . .	9.0
15	9 28 43	21 8 9.61	13	+ 4 27 52.8	+2.4	—0.68	+ 0.5	9.0
17	9 20 0	21 7 18.63	11	+ 4 3 7.7	+2.5	—0.56	+ 1.4	9.5
25	8 45 55	21 4 39.99	11	+ 2 25 40.4	+2.5	—0.74	— 0.9	9.0
26	8 41 45	21 4 25.88	13	+ 2 13 50.0	+2.5	—0.43	+ 2.3	9.2
29	8 29 26	21 3 49.83	12	+ 1 38 . . .	. . . .	—0.62	. . . .	9.0
30	8 25 16	21 3 40.31	11	+ 1 27 5.8	+2.5	—0.66	+ 1.4	9.0
Octbr. 7	7 57 13	21 3 8.78	11	+ 0 9 16.3	+2.5	—0.66	+ 1.9	9.3
10	7 45 30	21 3 13.84	11	— 0 22 19.2	+2.4	—0.64	— 1.9	9.5
			(7) Iris.					
Septbr. 11	10 42 6	22 5 58.53	11	— 0 31 14.4	+6.3	+2.34	+15.3	7.0
13	10 32 39	22 4 23.47	11	— 0 41 57.2	+6.3	+2.15	+14.8	7.5
14	10 27 58	22 3 38.06	13	— 0 47 22.4	+6.3	+2.31	+13.7	8.0
15	10 23 18	22 2 53.99	11	— 0 52 47.2	+6.3	+2.45	+14.3	8.0
17	10 14 30	22 1 29.92	10	— 1 3 37.8	+6.3	+2.47	+16.0	7.5
			(10) Hygiea.					
Septbr. 15	10 52 39	22 32 19.04	11	— 4 13 53.9	+3.1	—3.88	—18.5	9.0
			(15) Eunomia.					
Septbr. 13	11 1 19	22 33 8.21	11	+ 9 10 15.9	+4.4	+8.29	+77.0	7.5
14	10 56 30	22 32 14.69	11	+ 9 7 56.1	+4.4	+8.38	+75.5	7.5
17	10 41 40	22 29 39.15	8	+ 9 0 . . .	. . . .	+8.47	. . . .	8.0

1873.	Mittlere Wiener Zeit.	Scheinb. AR.	Fäden.	Scheinb. Decl.	Parall.	B. — R. dα	B. — R. dδ	Grösse.
Septbr. 25	10h 4m36s	22h23m34s.39	11	+ 8°33′ 58″4	+ 4″4	+ 8″18	+76″.7	7m5
26	10 0 1	22 22 55.09	11	+ 8 30 19.5	+ 4.4	+ 8.14	+77.1	7.5
27	9 55 28	22 22 17.36	11	+ 8 26 35.5	+ 4.4	+ 8.07	+75.9	7.5
			(1) Ceres.					
Octbr. 10	10 56 20	0 14 35.10	11	—15 4 17.5	+ 3.9	+ 4.68	+36.4	8.0
26	9 42 50	0 3 57.01	11	—15 8 17.4	+ 3.7	+ 4.73	+37.4	8.0
Novbr. 3	9 8 7	0 0 25.17	8	—14 51 19.8	+ 3.6	+ 4.29	+33.1	8.0
12	8 30 11	23 58 8.64	11	—14 18 33.4	+ 3.4	+ 3.94	+30.9	8.5
Decbr. 2	7 13 4	23 59 39.41	11	—12 23 13.8	+ 3.1	+ 3.55	+28.2	9.0
			(8) Flora.					
Novbr. 11	10 55 39	2 20 3.67	11	+ 1 54 44.2	+ 7.1	+ 7.78	+44.9	8.0

Die Vergleichungen der Beobachtungen beziehen sich auf die Ephemeriden im Berliner Jahrbuch für 1875; die vier älteren Planeten sind in derjenigen Epoche, über welche sich die Ephemeride im Berliner Jahrbuch nicht mehr erstreckt, mit der Transit-Ephemeride des Nautical Almanac für 1873 verglichen.

Wien 1873, December 10. Dr. *Holetschek.*

Schreiben des Herrn Prof. v. Oppolzer an den Herausgeber.

In meinem Lehrbuche über die Bahnbestimmung der Cometen und Planeten hat Prof. *E. Weiss* in der *Barker*schen Tafel einen Drucktehler entdeckt; es soll heissen für 36° 40′ log M 1.450 8503 statt 1.451 8503.

Ich ergreife diese Gelegenheit um jene Drucktehler zu publiciren, die sich in der *Barker*'schen Tafel von *Watson*'s Theoretical astronomy mir bei der Vergleichung mit meiner Tafel gezeigt haben.

69°21′	log M	statt	1.779 3140	lies 1.779 3135
69 22	„	„	1.779 4862	„ 1.779 4857
104 48	„	„	2.182 1089	„ 2.182 2089
108 57	„	„	2.239 9235	„ 2.239 9135
143 24	„	„	2.962 7036	„ 2.962 8036
143 58	„	„	2.981 1226	„ 2.981 0226
143 59	„	„	2.981 6636	„ 2.981 5636

Wien, 29. Novbr. 1873. *Th. v. Oppolzer.*

Berichtigungen

zu einigen von Dr. *J. A. C. Oudemans* eingesandten und in dieser Zeitschrift abgedruckten Mittheilungen.

Bd. 80, S. 247, Zeile 4 von oben, steht: S. 603 statt S. 601.

Von den unter der Ueberschrift: „*Hansen*, Fortgesetzte geodätische Untersuchungen" mitgetheilten Berichtigungen gehört nur die erste (S. 13) diesem Werke, alle andern den „geodätischen Untersuchungen" an.

Bd. 81, S. 282, Z. 5 v. o.: Zenithdistanzen von Sternen im Ost- oder West-Vertikal,
hiertür lese man: „ „ „ nahe beim „ „ „

Seite	313,	Zeile	18	von	unten,	steht	(9)	statt	(10)
„	317,	„	13	„	„	„	299.1828	„	299.1528
„	„	„	12	„	„	„	2.4759366	„	2.4758931
„	„	„	12	„	„	„	2.4744826	„	2.4744389

Verbesserung zu den Astr. Nachr. No. 1964, pag. 305, Z. 7 v. u. lies $\pi = 50° 24' 26''.1$ statt $\pi = 56° 58' 32''.7$.

Inhalt:

Zu No. 1970: *J. A. C. Oudemans.* Bemerkung über die Längenbestimmung durch Sternbedeckungen und Mittheilung über die telegraphisch bestimmten Längenunterschiede von Madras, Singapore und Batavia. 17. — *J. A. C. Oudemans.* Ein von *Kaiser* herrührender Beweis für das Princip des *Foucault*'schen Pendelversuches. 19. — *J. A. C. Oudemans.* Ueber den Schlussfehler wegen der sphäroidischen Gestalt der Erde. 21. — *J. A. C. Oudemans.* Ueber das Resultat der Berechnung der auf Java angestellten Beobachtungen der totalen Sonnenfinsterniss am 12. December 1873. 23. — *Holetschek.* Beobachtungen kleiner Planeten am Meridiankreise der Wiener Sternwarte. 27. — *Th. v. Oppolzer.* Schreiben an den Herausgeber. 31. — Berichtigungen. 31.

Kiel 1874. Januar 14.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

FORT... BODL... PERIODIC...

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 83. **No. 1971.** 3.

Elemente des Planeten Lydia (110) und Ephemeride für die Opposition 1874.

Lydia, 1870 entdeckt, wurde von Herrn Dr. *Palisa* in Pola in der 3. Opposition 1872 am 3. November nach meiner Ephemeride in No. 1880 der Astr. Nachr. wieder aufgefunden. Die 2. Opposition des Planeten ging wegen des sehr südlichen Standes des Gestirns (−30° Declination) unbeachtet vorüber.

Von der 3. Opposition sind mir 6 Beobachtungen von 1872 November 3—17 bekannt geworden. Mit Berücksichtigung der Jupiter-Störungen habe ich beide Oppositionen in Verbindung gesetzt und das Elementensystem A in No. 1880 so geändert, dass die von mir für die Beobachtungen von 1870 und 1872 gebildeten 8 Normalörter möglichst genau dargestellt werden.

Diese Rechnung ergab folgende Elemente B:

(110) Lydia

Epoche und Osculation 1870 Mai 31.5.

Mittleres Aequinoctium 1870.0.

$L = 203^\circ\ 3'\ 57''2$
$M = 231\ \ 6\ \ 7.7$
$\pi = 331\ 57\ 49.5$
$\Omega = 57\ \ 9\ 44.0$
$i = 5\ 59\ 19.9$
$\varphi = 4\ 36\ 29.2$
$\mu = 782''04262$
$\log a = 0.437851$

Mit diesen Elementen wurden die Jupiter-Störungen aufs Neue berechnet und bis zur Opposition 1874 fortgesetzt.

Dieselben sind: $dL = -1'\ 6''0$
$dM = +11\ 19.7$
$d\pi = -12\ 25.7$
$d\Omega = -1\ 20.3$
$di = -0\ \ 3.7$
$d\varphi = -3\ 42.9$
$d\mu = -0''.19990$

Fügt man diese Störungen den obigen Elementen hinzu, so erhält man die Elemente B′:

Epoche und Osculation 1874 Februar 9.5.

Mittleres Aequinoctium 1870.0.

$L = 136^\circ 18'\ 48''7$
$M = 164\ 33\ 24.9$
$\pi = 331\ 45\ 23.8$
$\Omega = 57\ \ 8\ 23.7$
$i = 5\ 59\ 16.2$
$\varphi = 4\ 32\ 46.3$
$\mu = 781''84272$
$\log a = 0.437925$.

Mit diesen Elementen, nach welchen die Opposition auf den 6. Februar 1874 fällt, wurde die folgende Oppositions-Ephemeride berechnet, der ich um das Auffinden des Planeten zu erleichtern, noch zwei hypothetische Ephemeriden unter der Annahme $M_1 = M - 4\mu$ und $M_2 = M + 4\mu$ hinzugefügt habe.

Ephemeriden für die Opposition.

	I. Hypothese. $M_1 = M - 4\mu$		Wahrscheinlichster Werth. M		II. Hypothese. $M_2 = M + 4\mu$		Für den wahrsch. Werth M
12h mittl. Zt. Berl.	α	δ	α	δ	α	δ	log △
1874 Janaar 24	9h40m30s	+23° 8′.0	9h44m53s	+22°46′.8	9h49m16s	+22°24′.6	0.30015
25			9 44 2	+22 52.1			0.29939
26			9 43 10	+22 57.4			0.29869
27			9 42 18	+23 2.7			0.29804
28	9 36 56	+23 29.6	9 41 26	+23 8.0	9 45 59	+22 46.4	0.29747
29			9 40 33	+23 13.2			0.29695
30			9 39 40	+23 18.4			0.29648
31			9 38 46	+23 23.6			0.29607

12h mittl. Zt. Berl.	I. Hypothese. $M_1 = M - 4\mu$ α	δ	Wahrscheinlichster Werth. M α	δ	II. Hypothese. $M_2 = M + 4\mu$ α	δ	Für den wahrsch. Werth log △
Februar 1	9h 33m 16s	+ 23° 49′.7	9h 37m 52s	+ 23° 28′.8	9h 42m 29s	+ 23° 7.4	0.29573
2			9 36 58	+ 23 33.3			0.29546
3			9 36 4	+ 23 38.8			0.29525
4			9 35 9	+ 23 43.7			0.29510
5	9 29 33	+ 24 9.1	9 34 14	+ 23 48.5	9 38 51	+ 23 27.4	0.29502
6			9 33 18	+ 23 53.3			0.29500
7			9 32 12	+ 23 57.8			0.29505
8			9 31 16	+ 24 2.3			0.29516
9	9 25 49	+ 24 26.9	9 30 29	+ 24 6.8	9 35 8	+ 23 46.3	0.29533
10			9 29 33	+ 24 11.1			0.29556
11			9 28 37	+ 24 15.3			0.29586
12			9 27 41	+ 24 19.4			0.29622
13	9 22 4	+ 24 42.9	9 26 45	+ 24 23.4	9 31 25	+ 24 3.5	0.29665
14			9 25 50	+ 24 27.2			0.29715
15			9 24 55	+ 24 30.9			0.29772
16			9 24 1	+ 24 34.6			0.29836
17	9 18 26	+ 24 56.8	9 23 6	+ 24 38.1	9 27 44	+ 24 18.6	0.29905
18			9 22 12	+ 24 41.4			0.29980
19			9 21 18	+ 24 44.6			0.30060
20			9 20 25	+ 24 47.6			0.30146
21	9 14 57	+ 25 8.5	9 19 33	+ 24 50.5	9 24 12	+ 24 31.5	0.30238
22			9 18 41	+ 24 53.2			0.30336
23			9 17 49	+ 24 55.7			0.30440
24			9 16 58	+ 24 58.0			0.30550
25	9 11 40	+ 25 17.8	9 16 16	+ 25 0.3	9 20 50	+ 24 42.1	0 30665

(110) ♂ ⊙ Februar 6. Lichtstärke = 0.67. Grösse 11.5.

Königsberg 1873, im December. Dr. *H. Oppenheim.*

Planeten- und Cometen-Beobachtungen auf der Sternwarte in Lund.

(111) Ate.

1873.	Mittl. Zt. Lund.	Planet − ✱ α′—α	δ′—δ	Vergl.	α′	δ′	Parallaxe oder log f. p.	B. — R. △α	△δ	Vgl.-✱
Apr. 15	12h 7m0s	+1m 6s37	− 4′ 38″5	16.5	13h44m45s14	−19°20′ 49″1	0s00	+5″3	−2m2s07	+ 11′ 50″7	1
16	10 57.0	+0 13.52	− 0 20.7	16.5	13 43 52.29	−19 16 30.3	−0.06	+5.3	−2 1.88	+11 52.6	1
17	11 47.0	−0 44.24	+ 4 28.9	18.4	13 42 54.55	−19 11 40.9	−0.01	+5.3	−2 1.79	+11 55.9	1
18	12 39.0	−1 41.87	+ 9 23.5	12.6	13 41 56.92	−19 6 46.3	+0.04	+5.3	−2 1.55	+11 57.0	1
20	11 11.0	+1 58.08	+ 8 11.6	21.4	13 40 9.43	−18 57 15.2	−0.03	+5.3	−2 1.28	+12 1.9	2
25	11 17.0	+0 37.25	−10 38.1	18.4	13 35 37.67	−18 31 18.8	0.00	+5.3	−2 0.06	+12 11.4	3

(79) Eurynome.

Apr. 16	10 25.0	+0 36.76	+ 8 29.7	18.5	13 47 59.91	−10 55 51.7	−0.08	+4.3	+ 4.00	− 18.8	1
17	12 49.0	„	− 4 56.6	0.3	„	−10 48 45.9	„	+4.3	„	− 17.1	2
18	13 25.0	+2 0.84	+ 1 40.0	18.4	13 46 5.92	−10 42 8.4	+0.07	+4.3	+ 4.28	− 17.3	2
20	10 26.0	+0 20.24	+13 45.2	16.5	13 44 25.34	−10 30 3.3	−0.06	+4.3	+ 4.06	− 18.5	2

(97) Clotho.

1873.	Mittl. Zt. Lund.	Planet — * $\alpha'-\alpha$	$\delta'-\delta$	Vergl.	α'	δ'	Parallaxe oder log f. p.	B. — R. $\triangle\alpha$	$\triangle\delta$	Vergl.- *	Beob.
Apr. 16	11h37m0s	+1m14s.70	— 3′ 32″.5	17.5	15h 2m42s.04	— 2° 22′ 45″.4	−0s.06	+3″.3	+5s.74	−10″.4	1 M
17	13 48 0	+0 26.89	+ 3 13.2	16.5	15 1 54.25	— 2 15 59.7	+0.02	+3.3	+5.79	−13.0	1 L
18	14 10 0	−1 27.99	— 4 12.3	15.6	15 1 9.12	— 2 9 41.4	+0.04	+3.3	+5.85	−11.6	2 M
20	11 53 0	−0 16.42	— 7 21.9	16.5	14 59 42.71	— 1 58 3.4	−0.04	+3.3	+5.81	−12.0	3 L
25	12 43 0	+0 9.85	+ 2 12.2	16.5	14 55 45.44	— 1 28 27.5	0.00	+3.3	+5.85	−11.2	4 M

(69) Hesperia.

Juli 21	12 4 0	−1 53.43	— 1 53.6	15.4	19 21 51.05	−10 35 3.8	+0.02	+3.3	+0.12	+ 2.2	1 L
22	10 53 0	+1 8.11	— 7 35.4	21.4	19 21 7.33	−10 37 38.0	−0.01	+3.3	−0.22	+ 3.6	2 L
24	10 49 0	−0 21.80	−13 9.7	16.4	19 19 37.43	−10 43 12.1	−0.01	+3.3	−0.09	+ 5.6	2 L
25	11 11 0	−1 6.64	−16 4.7	19.5	19 18 52.60	−10 46 6.8	0.00	+3.3	+0.16	+ 6.8	2 L

(59) Elpis.

Juli 22	11 50 0	−0 26.34	+11 38.5	16.4	20 54 24.70	— 7 37 45.3	−0.06	+5.0	+0.26	+ 2.1	1 L
25	12 26 0	+0 12.58	−10 49.0	16.4	20 52 5.28	— 7 52 50.5	−0.01	+5.1	+0.30	+ 0.2	2 L
Aug. 10	11 27 0	+1 43.90	+ 0 36.0	15.4	20 39 14.14	— 9 29 39.2	+0.01	+5.2	+0.25	— 0.1	3 L

(49) Pales.

Juli 22	12 34 0	−0 37.86	+ 4 25.1	16.4	21 17 40.13	−13 57 47.9	−0.03	+4.6	+6.41	+59.0	1 L
25	13 11 0	−0 59.10	— 0 47.7	17.4	21 15 26.99	−14 3 59.6	+0.01	+4.6	+6.66	+58.8	2 L
Aug. 10	12 13 0	−0 42.73	+ 4 5.2	15.4	21 2 23.82	−14 42 51.1	+0.02	+4.8	+7.54	+59.3	3 L

(92) Undina.

Aug. 25	12 44 0	−1 59.49	— 1 58.3	12.4	23 26 1.78	−17 43 39.6	−0.02	+4.5	+0.86	+ 3.1	1 M,E
31	12 25 0	+4 6.99	— 5 31.8	12.3	23 22 3.00	−18 24 50.6	−0.01	+4.6	+0.96	+ 1.7	2 M
Sept. 12	11 10 0	+1 37.87	— 3 54.7	16.4	23 13 28.57	−19 35 48.2	−0.03	+4.6	+0.94	+ 3.7	3 L
13	10 45 0	+0 55.28	— 8 51.5	15.5	23 12 45.99	−19 40 45.0	−0.05	+4.5	+0.87	+ 3.3	3 M

Comet Tempel, entdeckt am 3. Juli 1873.

1873.	Mittl. Zt. Lund.	Comet — * $\alpha'-\alpha$	$\delta'-\delta$	Vergl.	α'	δ'	log f. p.		Vergl. *	Beob.
Aug. 25	13h47m 8s	+1m26s.05	−4′ 47″.3	15.4	1h50m47s.12	−13° 21′ 9″.5	9.179n	0.913	1	E
31	13 45 50	+0 55.94	−8 12.6	15.6	1 53 11.34	−14 46 51.3	9.104n	0.920	2	M
Sept. 23	13 57 41	+0 48.49	−0 26.6	16.3	1 45 41.40	−19 15 36.8	8.568	0.934	3	M
23	14 39 21	„	−0 50.9	0.3	„	−19 16 1.1	„	0.931	3	L
24	12 26 49			7p.8p	1 44 57.58	−19 22 58.6	8.973n	0.932	3.4	M
24	12 34 6			6p.8p	1 44 57.65	−19 22 48.3	8.929n	0.932	3.4	L
27	13 9 53			7p.5p	1 42 26 88	−19 43 13.3	7.903n	0.936	5.6	D

Comet Borrelly, entdeckt am 20. August 1873..

Sept. 25	14 54 56	„	+0 25.5	3	„	+33 28 39.4	„	0.806	1	L
25	15 7 53	+3 50.38	„	4	7 33 59.34	„	9.605n	„		
31	14 43 3	+0 36.37	„	16	7 42 54.61	„	9.570n	„	2	L
31	14 43 8	„	−0 8.4	4	„	+25 44 10.8	„	0.832		
Oct. 4	15 12 2	„	−5 34.8	5	„	+19 39 37.9	„	0.832	3	M
4	15 13 15	+0 5.20	„	14	7 51 8.81	„	9.551n	„		

Comet Paul Henry, entdeckt am 23. August 1873.

1873.	Mittl. Zt. Lund.	Comet — * $\alpha'-\alpha$	$\delta'-\delta$	Vergl.	α'	δ'	log f. p.		Vergl. *	Beob.
Aug. 29	10h 33m 0s		—2′ 59″9	4		+57°26′ 4″0		0.907	1	M
29	10 35 3	+2m12s.29	„	16	8h 8m11s.91	„	9.198*n*	„		
31	9 47 39	+2 37.71	„	20	8 24 28.94	„	7.979*n*	„	2	L
31	9 47 43	„	+5 4.7	4	„	+56 16 58.9	„	0.918		
Sept. 3	9 5 15	„	+0 9.1	5	„	+53 49 23.8	„	0.919	3	D
3	9 5 47	+0 44.27	„	15	8 51 47.21	„	9.126	„		
4	9 10 39	„	−9 51.2	5	„	+52 43 58.0	„	0.922	4	L
4	9 12 12	+0 30.55	„	18	9 1 45.88	„	9.116	„		
6	11 56 8	− 0 41.27	„	17	9 23 53.42	„	9.333*n*	„	5	L
6	11 57 55	„	−7 47.7	5	„	+49 51 59.1	„	0.917		
7	8 31 47	−3 1.36	„	6	9 33 15.33	„	9.383	„	6	T
8	8 50 42	„	−4 22.2	5	„	+46 32 16.6	„	0.923	7	M
8	8 51 28	+4 10.73	„	16	9 44 34.51	„	9.323	„		
9	8 30 29	+0 11.99	„	12	9 55 46.94	„	9.398	„	8	L
9	8 33 7	„	+12 31.0	5	„	+44 24 46.8	„	0.916		
12	14 3 18	„	+ 0 11.2	6	„	+35 21 12.8	„	„	9	D
12	14 4 32	−0 42.35	„	19	10 33 15.97	„	9.463*n*	0.907		

Mittlere Oerter der Vergleichsterne 1873.0.

	α	δ	Gew.
Ate.			
1. Arg. Zon. 381.96	13h 43m 37s.56	−19° 16′ 0″1	
2. Arg. Zon. 379.55	13 38 10.11	−19 5 16.9	
3. Arg. Zon. 381.82	13 34 59	−18 20 30.3	1
Lal. 25253	59.16	30.5	1
Angenommen	13 34 59.16	−18 20 30.4	
Eurynome.			
1. Sant. 1587	13 47 21.94	−11 4 11.8	
2. Schjell. 4940	13 44 3.85	−10 43 38.7	
Clotho.			
1. Lamont 4612	15 1 26.14	− 2 19 2.0	
2. Lamont 4621	15 2 35.88	− 2 5 18.2	
3. Lamont 4602	14 59 57.87	− 1 50 30.7	
4. Lamont 4573	14 55 34.26	− 1 30 29.1	
Hesperia.			
1. Sant. 2149	19 23 42.06	−10 33 10.7	
2. Weisse 19h 447 vergl. mit a	19 19 56.81	−10 30 2.9	
a. Sant. 2143	19 20 36.63	−10 20 19.9	1
Schjell. 7328—9	36.83	19.9	1
Angenommen	19 20 36.73	−10 20 19.9	
Elpis.			
1. Schjell. 8443	20 54 48.69	− 7 49 28.9	
2. Schjell. 8409	20 51 50.30	− 7 42 6.7	
3. Lamont 3365	20 37 24.67	− 9 30 20.9	

	α	δ
Pales.		
1. Sant. 1978	21h 18m 15s.60	−14° 2′ 17″9
2. Sant. 1975	21 16 23.64	−14 3 16.9
3. Schjell. 8523	21 3 3.85	−14 47 3.4
Undina.		
1. Leipz. Mer.-Beob.	23 27 58.58	−17 41 57.6
2. Arg. Mer. 23h 22	23 17 53.21	−18 19 34.5
3. Wash. Obs. 1866, 67, 68	23 11 47.77	−19 32 8.4
Comet Tempel.		
1. Sant. 133	1 49 19.04	−13 16 43.3
2. * 9m vergl. mit a	1 52 13.23	−14 39 0.3
3. * 11m vergl. mit b	1 44 50.20	−19 15 32.4
4. * vergl. mit 3	1 45 11.95	−19 20 57.1
5. * 12m vergl. mit c	1 42 20.53	−19 43 34.4
6. * 13m vergl. mit 5	1 42 17.64	−19 42 28.2
a. Sant. 137	1 53 21.36	−14 29 27.1
b. Arg. Zon. 263.10	1 42 59.95	−19 6 33.1
c. Arg. Zon. 263.11	1 43 38.69	−19 34 6.9
Comet Borrelly.		
1. B. Z. 403	7 30 8.43	+33 28 11.1
2. B. D. +25°.1769 vergl. mit a	7 42 17.63	+25 44 15.1
3. B. D. +19°.1887 vergl. mit b	7 51 2.98	+19 45 8.1
a. Arg. Mer. +26°.1671	7 46 27.85	+25 57 38.1
b. B. Z. 277	7 51 46.09	+19 49 32.1

Comet Paul Henry.

	α	δ
1. Arg. Mer. + 57°.1128	8h 5m59s.18	+57°29′ 7″6
2. Rümk. 2529	8 21 50.78	+56 11 57.9
3. Arg. Mer. + 53°.1300	8 51 2.52	+53 49 18.2
4. Struve 1083	9 1 14.92	+52 53 52.6
5. Arg. Oeltz. 9982	9 24 34.30	+49 59 49.9
6. Arg. Mer. + 48°.1798	9 36 16.32	+48 34 3.4
7. Greenw. Cat. 1864.1200	9 40 23.37	+46 36 41.7
8. B. Z. 497	9 55 34.58	+44 12 18.3
9. B. Z. 499	10 33 57.98	+35 21 3.1

Bemerkungen zu den Cometen-Beobachtungen.

Comet Tempel.

Aug. 25. Comet ziemlich schwach, granulirt, elliptisch in der Richtung 0°.0? Beobachteter Punkt = 11m 7. E.

Sept. 24, 27. Die Positionswinkel aus den beiden Sternen wurden gemessen. Comet an beiden Tagen kaum sichtbar in den Dünsten des Horizonts.

Comet Paul Henry.

Positionswinkel des Schweifes

Aug. 29.	= 321°.3	aus	1	Einst. M
	313.9	„	1	„ A
	315.4	„	1	„ L
„ 31.	316.8	„	2	„ M
	317.8	„	3	„ L
Sept. 4.	324.2	„	1	„ M
	319.4	„	1	„ L

„ 12. Comet elliptisch in der Richtung 56°. D.

Die Beobachtungen sind wegen Refraction corrigirt und die mittleren Oerter der Sterne in A.R. auf *Wolfers* und in Decl. auf *Auwers* bezogen. Als Beobachter bezeichnet A = *Anderson*, D = *Dunér*, E = Dr. *Engelmann* aus Leipzig, L = *Lindstedt*, M = *Möller* und T = *Tidblom*.

Lund 1873, December 11.

Axel Möller.

Beobachtung der Sonnenfinsterniss am 17. Juni 1871.

Ende, beobachtet am Triangulationspfeiler zu Samarang, 2s.5 westlich von der Hafenwarte,*)
d. h. 7h 21m 37s.9 östlich „ Greenwich
Breite 6° 57′ 33″.5 süd. 21h 54m 37s.7 (Beobachter: *Flory.*)
(Zu Batavia war es trübe.)

Batavia, 8. November 1873. *J. A. C. Oudemans.*

*) Diese Hafenwarte (holl. Uitkyk) war der in No 1763 dieser Zeitschrift gemeinte Punkt.

Beobachtung der totalen Mondfinsterniss am 4. November 1873, und Eintritte dreier Sterne 9ter Grösse während der Totalität.

Ort der Beobachtung: Kramat (Batavia).
L = 8s.57 östlich vom Zeitsignal
= 7h 7m 21s.07 östlich von Greenwich
φ = 6° 11′ 4″.0 süd.

Anfang	9h 13m 47s	M. Zt.	Corr.	N. A.	+0m 14s
d. Totalität	10 15 42	„	„	„	„	+0 21
de	11 41 27	„	„	„	„	+0 30

Eintritt a 10h 18m 44s.1 sicher
„ b 10 24 21.1 „
„ c 10 37 11.1 (1s unsicher)

Die Eintritte noch vier anderer Sterne wurden durch eintretende Trübung verfehlt.

Die Sterne kommen in der Bonner Durchmusterung vor. Sie sind:

	AR. 1855	δ 1855
a Zone 15° No. 390	2h 41m 0s.7	15° 37′.4
b „ „ „ 384	2 39 26.4	15 41.6
c „ „ „ 389	2 40 41.2	15 50.4

Batavia, 8. November 1873.

J. A. C. Oudemans.

Ephemeride für Clio (84).

(Gültig für 12h mittl. Zeit Berl. des nebenstehenden Datums.)

1874.	α app.		δ app.		log $\triangle$	Aberr.-Zt.
Januar 4	7h20m40s.90	—78s.00	+32°13′ 28″1	— 0′ 24″0	0.210020	13m27s
5	7 19 22.90	—78.01	32 13 4.1	— 0 33.2	0.210447	13 28
6	7 18 4.89	—77.86	32 12 30.9	— 0 42.3	0.210952	13 29
7	7 16 47.03	—77.63	32 11 48.6	— 0 51.3	0.211533	13 30
8	7 15 29.40	—77.33	32 10 57.3	— 1 0.5	0.212192	13 31
9	7 14 12.07	—76.90	32 9 56.8	— 1 9.6	0.212928	13 32
10	7 12 55.17	—76.39	32 8 47.2	— 1 18.7	0.213743	13 34
11	7 11 38.78	—75.79	32 7 28.5	— 1 27.7	0.214634	13 36
12	7 10 22.99	—75.09	32 6 0.8	— 1 36.6	0.215599	13 38
13	7 9 7.90	—74.30	32 4 24.2	— 1 45.3	0.216640	13 40
14	7 7 53.60	—73.42	32 2 38.9	— 1 53.9	0.217755	13 42
15	7 6 40.18	—72.46	32 0 45.0	— 2 2 4	0.218943	13 44
16	7 5 27.72	—71.41	31 58 42.6	— 2 10.8	0.220203	13 46
17	7 4 46.31	—70.29	31 56 31.8	— 2 18.9	0.221535	13 49
18	7 3 6.02	—69.07	31 54 12.9	— 2 26.9	0.222936	13 52
19	7 1 56.95	—67.76	31 51 46.0	— 2 34.6	0.224405	13 55
20	7 0 49.19	—66.40	31 49 11.4	— 2 42.1	0.225941	13 58
21	6 59 42.79	—64.97	31 46 29.3	— 2 49.5	0.227543	14 1
22	6 58 37.82	—63.48	31 43 39.8	— 2 56.4	0.229209	14 4
23	6 57 34.34	—61.94	31 40 43.4	— 3 3.2	0.230937	14 7
24	6 56 32.40	—60.32	31 37 40.2	— 3 9.6	0.232727	14 10
25	6 55 32.08	—58.67	31 34 30.6	— 3 15.8	0.234575	14 14
26	6 54 33.41	—56.95	31 31 14.8	— 3 21.7	0.236480	14 18
27	6 53 36.46	—55.21	31 27 53.1	— 3 27.3	0.238440	14 22
28	6 52 41.25	—53.41	31 24 25.8	— 3 32.7	0.240454	14 26
29	6 51 47.84	—51.60	31 20 53.1	— 3 37.9	0.242520	14 30
30	6 50 56.24	—49.76	31 17 15.2	— 3 42.6	0.244637	14 34
31	6 50 6.48	—47.89	31 13 32.6	— 3 47.1	0.246798	14 38
Februar 1	6 49 18.59		+31 9 45.5		0.249008	14 43

Grösse 11.1.

Leiden 1874, Januar 3. *W. Valentiner.*

Fortsetzung der Meridian-Kreis-Beobachtungen von Kremsmünster im Jahre 1872.

Von Herrn Prof. *Strasser.*

	Mittl. Kr. Zt.	(Eph. — α)		(Eph. — δ)	
Pallas. V. B. J.-B. 1874.					
25. Juni	11h 5m42s.14	α = 27h23m 5s.72	dα = + 0s.28	δ = +24°47′ 25″6	dδ = — 1″6
Ceres. V. B. J.-B. 1874.					
7. Juli	11 8 25.81	„ 18 13 7.93	„ — 3.20	„ —28 8 13.8	„ — 9.1
10. „	10 53 55.99	„ 18 10 26.00	„ — 3 26	„ —28 16 42.7	„ — 8.3
Saturnus. V. B. J.-B. 1872.					
22. Juli	11 9 48.79	„ 19 13 40.10	„ — 0.56	„ —22 10 17.9	„ + 7.7
15. August	9 29 7.38	„ 19 7 19.50	„ — 0.46	„ —22 23 17.8	„ + 8.0
2. Septbr.	8 15 25.42	„ 19 4 23.41	„ — 0.46	„ —22 29 39.6	„ + 8.0

	Mittl. Kr. Zt.	(Eph. — α)		(Eph. — δ)	
1 Septbr.	$8^h 11^m 23^s.31$	$\alpha = 19^h\ 4^m 17^s.19$	$\delta\alpha = -0^s.44$	$\delta = -22°29'\ 53''.4$	$d\delta = +6.3$	$\pi = 0.86$
2 „	8 3 20.21	„ 19 4 5.88	„ −0.51	„ −22 30 22.2	„ +6.2	„ 0.85
4 „	7 59 19.30	„ 19 4 0.86	„ −0.55	„ −22 30 35.4	„ +5.9	„ 0.85
3 „	6 47 13.08	„ 19 3 40.76	„ −0.47	„ −22 32 49.0	„ +7.4	„ 0.83
2 „	6 28 51.99	„ 19 3 59.42	„ −0.42	„ −22 32 46.4	„ +6.0	„ 0.82
	Phocaea. V. B. J.-B. 1874.					
1 Septbr.	10 21 32.38	„ 21 10 51.11	„ −5.16	„ +24 6 18.1	„ −21.5	„ 3.64
2 „	10 17 22.38	„ 21 10 36.96	„ −5.22	„ +23 47 53.7	„ −21.2	„ 3.71
3 „	10 9 7.69	„ 21 10 13.82	„ −5.10	„ +23 10 5.3	„ −20.0	„ 3.78
4 „	10 5 2.96	„ 21 10 5.28	„ −5.23	„ +22 50 44.0	„ −19.3	„ 3.81
	Amphitrite. V. B. J.-B. 1874.					
2 Octbr.	10 47 24.99	„ 0 46 2.51	„ −0.14	„ + 9 24 15 0	„ −2.9	„ 3.76
	Angelina. V. B. J.-B. 1874.					
30 Octbr.	11 12 23.54	„ 1 11 5.07	„ +0.20	„ + 9 41 6.7	„ −2.9	„ 3.08
31 „	10 20 21.42	„ 1 2 16.79	„ +0.10	„ + 8 46 22.4	„ −2.7	„ 3.10
	Laetitia. V. B. J.-B. 1874.					
30 Octbr.	11 39 16.03	„ 1 38 2.07	„ −4.86	„ − 3 18 34.8	„ −19.7	„ 4.46
31 „	10 48 6.68	„ 1 30 6.42	„ −4.71	„ − 4 23 41.2	„ −19.1	„ 4.41
1 Novbr.	10 43 31.57	„ 1 29 27.12	„ −4.78	„ − 4 28 18.0	„ −18.4	„ 4.40
	Neptunus. V. B. J.-B. 1872.					
29 Novbr.	8 58 53.92	„ 1 30 59.30	„ −0.21	„ + 7 37 41.6	„ +4.0	„ 0.19
31 Decbr.	8 42 54.81	„ 1 30 42.99	„ −0.15	„ + 7 36 18.7	„ +2.2	„ 0.19

Cometen-Beobachtungen von Kremsmünster im Jahre 1878.

	Mittl. Kr. Zt.	Comet Tempel II.			Z. d. Vergl.
		($\mathscr{C}$ — B. W. 271)			
6. Juli	$13^h 21^m 46^s.9$	$d\alpha = -3^m 18^s.39$	$d\delta = +2'\ 19''.5$	$\mathscr{C}\ \alpha$ app. $= 1^h 14^m 40^s.40$	$\mathscr{C}\ \delta = -7°32'\ 7''.6$... 9
		($\mathscr{C}$ — B. W. 339)			
8. Juli	13 10 4.0	„ −2 28.57	„ + 6 51.3	„ 1 18 39.71	„ − 7 53 5.9.. 8
		($\mathscr{C}$ — *)			
1. Aug.	13 28 17.7	„ −7 1.31	„ − 4 31.5	„ 1 24 19.15	„ − 8 26 56.3... 5
		($\mathscr{C}$ — *)			
5. Aug.	12 54 57.7	„ +1 36.94	„ + 4 51.8	„ 1 26 1.73	„ − 8 38 10.9...13
		($\mathscr{C}$ — B. W. 398)			
7. Aug.	13 46 25.2	„ +3 23.00	„ − 7 5.2	„ 1 27 49.55	„ − 8 50 17.2... 8
		($\mathscr{C}$ — 45 Ceti f)			
8. Aug.	14 38 12.0	„ +11 51.15	„ −12 24.6	„ 1 29 33.52	„ − 9 2 26.6... 3
		($\mathscr{C}$ — B. W. 913)			
9. Aug.	12 42 23.7	„ −7 15.58	„ +14 36.1	„ 1 45 18.11	„ −11 40 18.1... 4
		($\mathscr{C}$ — B. W. 844)			
10. Aug.	12 31 8.1	„ − 54.23	„ + 6 20.8	„ 1 47 9.04	„ −12 8 26.4...10
		($\mathscr{C}$ — *)			
11. Aug.	12 56 33.7	„ − 9.04	„ + 5 30.3	„ 1 48 0.10	„ −12 22 54.0...20
		($\mathscr{C}$ — *)			
12. Aug.	12 11 26.7	„ + 34.68	„ − 2 48.1	„ 1 48 45.44	„ −12 36 38.1...10
		($\mathscr{C}$ — B. W. 883)			
13. Aug.	12 42 40.8	„ −1 16.84	„ − 37.1	„ 1 49 28.73	„ −12 52 0.0... 8
		($\mathscr{C}$ — B. W. 868)			
14. Aug.	13 1 32.4	„ + 47.54	„ +10 40.2	„ 1 50 9.12	„ −13 6 42.1... 8

	Mittl. Kr. Zt.					Z. d. Vergl.
			(☄ — B. W. 818)			
25. Aug.	13h 28m 9.1	dα = + 4m 13s.69	dδ = + 3″9	☄ α app. = 1h 50m 46s.22	☄ δ = −13° 20′ 59″7	... 7
			(☄ — *)			
1. Sept.	13 36 49.2	„ + 6 26.09	„ + 4′ 16.3	„ 1 53 23.75	„ −15 0 52.2	... 5

Die mit * bezeichneten Vergleich-Sterne wurden am Meridiankreise beobachtet.

Comet Borrelly.

			(☄ — B. W. 641)			
22. Aug.	14 12 29.7	„ + 5 59.64	„ + 0 11.5	„ 7 29 37.49	„ +36 47 42.4	...20
			(☄ — B. W. 643)			
23. Aug.	13 47 40.8	„ + 7 21.61	„ − 6 16.7	„ 7 30 59.42	„ +35 45 46.6	... 5
			(☄ — o Gemin. R. 2277)			
24. Aug.	14 32 36.1	„ + 1 35.02	„ −14 23.7	„ 7 32 27.96	„ +34 38 8.2	... 8
			(☄ — B. W. 845)			
25. Aug.	14 51 7.6	„ + 3 49.70	„ + 0 42.2	„ 7 33 58.89	„ +33 28 53.4	... 5
			(☄ — B. W. 1206)			
1. Sept.	14 42 17.0	„ + 2 20.21	„ − 7 50.5	„ 7 48 22.01	„ +24 20 59.8	...10
			(☄ — B. W. 931)			
20. Sept.	16 29 21.0	„ − 1 30.43	„ + 6 50.3	„ 8 34 51.20	„ −12 43 24.1	... 5

Periodischer Comet Brorsen.

			(☄ — R. 2922)			
24. Sept.	16 23 32.9	„ + 1 25.78	„ −10 3.2	„ 9 37 42.07	„ + 5 26 12.5	... 5
			(☄ — R. 2967)			
25. Sept.	16 15 47.2	„ + 0 20.05	„ + 6 51.2	„ 9 44 30.55	„ + 5 41 15.4	...10
			(☄ — R. 3029)			
26. Sept.	16 27 39.2	„ − 1 40.25	„ + 6 7.4	„ 9 51 24.29	„ + 5 55 51.7	...10
			(☄ — B. W. 1268)			
28. Sept.	16 4 48.3	„ + 4 50.50	„ + 8 24.5	„ 10 5 0.21	„ + 6 22 11.0	... 8
			(☄ — B. W. 110)			
29. Sept.	16 17 43.1	„ + 3 48.22	„ +11 21.7	„ 10 11 54.27	„ + 6 34 8.8	... 6
			(☄ — B. W. 327)			
30. Sept.	16 9 29.9	„ − 1 21.03	„ + 3 21.5	„ 10 18 41.95	„ + 6 45 6.9	...10
			(☄ — o Sext. R)			
3. Oct.	16 0 45.9	„ − 0 24.50	„ + 9 39.8	„ 10 39 4.84	„ + 7 12 9.9	...10
			(☄ — B. W. 221)			
7. Oct.	16 41 33.7	„ − 8 19.62	„ −12 32.4	„ 11 6 8.78	„ + 7 33 13.0	... 4
			(☄ — B. W. 747)			
22. Oct.	17 3 1.7	„ − 4 43.38	„ + 5 54.1	„ 12 39 56.22	„ + 6 20 29.9	... 5

Comet Coggia & Winnecke.

			☄ — Lal. 29812 und 29814.			
12. Nov.	6 58 41.2	„ − 9 31.71	„ −11 0.6	„ 16 6 11.50	„ +22 21 35.6	... 2
			(☄ — R. 5297)			
12. Nov.	7 38 40.8	„ + 4 5.47	„ + 6 53.2	„ 16 5 57.63	„ +22 16 41.5	5

Inhalt:

Zu No 1971: ***H. Oppenheim.*** Elemente des Planeten Lydia (110) und Ephemeride für die Opposition 1874. 33. — ***Axel Möller.*** Planeten- und Cometen-Beobachtungen auf der Sternwarte in Lund. 35. — ***J. A. C. Oudemans.*** Beobachtung der Sonnenfinsterniss am 17. Juni 1871. 41. — ***J. A. C. Oudemans.*** Beobachtung der totalen Mondfinsterniss am 4. November 1873, und Eintritte dreier Sterne 9. Gr. während der Totalität. 41. — ***W. Valentiner.*** Ephemeride für Clio (84). 43. — ***Strasser.*** Fortsetzung der Meridian-Kreis-Beobachtungen von Kremsmünster im Jahre 1872. 43.

Kiel 1874. Januar 20.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

BODLEIAN PERIODICAL

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 83. **No. 1972.** 4.

Elemente und Ephemeride des Cometen Henry (1873 August 23).

Herr Dr. *Palisa* hat den Cometen *Henry* nach seinem Perihel durchgange am 28. November in Pola als ziemlich schwachen blossen Nebel wieder aufgefunden und war so freundlich, mir vor einigen Tagen die erhaltene Position mitzutheilen. Sie lautet:

1873.	M. Pol. Zt.	Schb. AR.	Schb. Decl.
Nov. 28	$17^h\,6^m59^s$	$13^h\,38^m51^s.86$	$-16°\,46'\,50''.6$

Obwohl nun diese Beobachtung mit der von mir in den Astr. Nachr. No. 1964 veröffentlichten Ephemeride noch so weit stimmt, dass eine nach denselben Elementen fortgeführte Ephemeride zur weiteren Verfolgung des Cometen ausreichen würde — die Abweichung beträgt nämlich in AR. nur -3^s in Decl. $+4'.\frac{1}{2}$ —, habe ich es doch vorgezogen, die Elemente mit Zuhülfenahme der neuesten Beobachtung zu verbessern. Um jedoch die Arbeit möglichst abzukürzen, bediente ich mich der Methode der Variation der Distanzen, indem ich wieder von den schon früher benutzten drei Orten ausging, denen ich hier noch die neue Polaer Beobachtung, ebenfalls von Parallaxe und Aberration befreit, und auf das mittlere Aequinoctium 1873.0 reducirt, beifüge:

M. Berl. Zt. 1873.	α	δ	Beob.-Ort.
Aug. 27.48755	$118°20'\,30''5$	$+58°18'\,23''7$	Hamburg
Sept. 4.90532	136 46 16.4	+52 5 59.7	Washingt.
Sept. 13.65704	161 24 24.0	+31 34 11.2	Wien
Nov. 28.70045	204 42 25.0	−16 46 32.4	Pola

Durch Variation des Verhältnisses der geocentrischen Distanzen des ersten und dritten Ortes erhielt ich als wahrscheinlichste Parabel:

$$\begin{aligned} T &= \text{Oct. } 1.80022 \text{ mittl. Berl. Zt.} \\ \pi &= 50°28'\,18''5 \\ \Omega &= 176\ 43\ 14.3 \quad \text{mittl. Aeq. } 1873.0 \\ i &= 121\ 28\ 58.8 \\ \log q &= 9.585297. \end{aligned}$$

Sie stellt die beiden anderen Beobachtungen im Sinne Beob. — Rechn. folgendermaassen dar:

Sept. 4.9	$\Delta\alpha \cos\delta$	$= -1''9$	$\Delta\delta = -3''5$
Nov. 28.7		$= +13.3$	$+3.6$

Dieses Elementensystem schliesst sich daher dem bisherigen Laufe des Cometen so nahe an, dass es durch eine definitive Bahnberechnung wohl nur noch unerhebliche Correctionen erfahren wird. Nach demselben gestaltet sich der fernere Lauf des Cometen wie folgt:

12h Berliner Zeit.

1873.	α	δ	$\log\Delta$	$\log r$	Lichtstärke
Dec. 12.5	$13^h\,41^m12^s$	$-14°\,8'.0$	0.30026	0.20464	0.13
„ 16.5	41 12	−13 18.5	0.29838	0.22232	0.12
„ 20.5	40 50	−12 26.7	0.29568	0.23907	0.11
„ 24.5	40 4	−11 31.9	0.29226	0.25500	0.10
„ 28.5	38 53	−10 33.9	0.28819	0.27016	0.10
„ 32.5	13 37 14	− 9 32.0	0.28361	0.28463	0.10

Am 28. November war die Lichtstärke 0.18.

Wien, den 9. December 1873.

Ed. Weiss.

Beobachtungen der Flora (8) auf dem Litchfield Observatory of Hamilton College.

Die Ungunst der Witterung hat blos einen geringen Beitrag zu Flora-Beobachtungen zu liefern gestattet, die nach dem Vorschlag des Herrn Prof. *Galle* zur Bestimmung der Sonnenparallaxe dienen möchten. Am

letzten Tage musste ich mich selbst damit begnügen, den Planeten schon über eine Stunde entfernt vom Meridian zu beobachten. Es wurde, wie gewöhnlich, das Fadenmicrometer mit erleuchteten Fäden und einer Vergrösserung von 270 angewandt. Die angegebenen Differenzen (hier ausnahmsweise eine Decimale weiter gehend mitgetheilt) sind von dem Einfluss der Refraction befreit. Die Differenz in Rectascension wird chronographisch erhalten, jedesmal an zwei Fäden.

1873.	H. C. m. Zt.	H. C. Stzt.	(8) − * △α	(8) − * △δ	Mittlere Fehler in △δ	Anzahl der Vergl.	Parallaxe α−α′	Parallaxe δ−δ′	log (δ−δ′)/8.94	* Nummer d. Bonn. Durchm.
Oct. 22	12h41m44s.9	2h48m36s.1	−2m45s.234	+1′ 1″50	±0″155	10	+0″24	+6″54	9.8645	+2°.432 (W.2h693)
„ 24	12 36 52.9	2 51 36.4	+4 23.765	+ 23.89	±0.144	8	+0.66	+6.60	9.8684	+2°.407
„ 30	11 57 2.8	2 35 19.0	−1 43.639	−3 30.43	±0.154	10	+0.66	+6.64	9.8711	+2°.408
„ 30	11 55 45.6	2 34 1.6	−2 54.472	+ 59.75	±0.082	10	+0.81	+6.64	9.8711	+2°.411
Nov. 1	12 13 19.0	2 59 31.0	+ 45.856	+ 10.28	±0.132	10	+1.02	+6.65	9.8712	+2°.400 (W.2h449)
„ 1	12 11 59.0	2 58 10.8	− 29.331	+ 59.24	±0.083	10	+0.93	+6.65	9.8712	+2°.402
„ 6	12 33 7.6	3 39 5.7	+3 43.372	+2 15.02	±0.160	10	+2.48	+6.61	9.8692	+1°.428 (Schj. 691)
„ 6	12 38 12.0	3 44 10.9	+2 3.157	−1 49.01	±0.191	10	+2.59	+6.62	9.8693	+1°.433

Der mittlere Fehler in △δ ist abgeleitet aus den Abweichungen vom Mittel der einzelnen Vergleichungen jedes Abends, nachdem diese durch Anbringung der Bewegung des Planeten auf einen mittleren Zeitpunkt reducirt worden. Die Güte der Beobachtungen ist nicht die bei den kleinen Planeten sonst gewohnte, da Flora schon etwas zu gross erschien, um eine unzweifelhafte Pointirung zu erlauben. — Die Parallaxe ist mit den Constanten 8″.94 berechnet. Falls man eine Verbesserung dieser Annahme anbringen will, ist zur Bequemlichkeit auch noch der Logarithmus des Coefficienten $\frac{\delta-\delta'}{8.94}$ angesetzt. — Es scheint kaum nöthig zu bemerken, dass wenn zwei Vergleichsterne an demselben Abend benutzt wurden, die Hälfte der Vergleichungen mit dem einen Stern vor, die andere Hälfte nach den Vergleichungen mit dem zweiten Stern gemacht wurden so dass die Mittel der Zeiten beider Reihen nahe zusammen fallen.

C. H. F. Peters.

Nébuleuses découvertes et observées á l'observatoire de Marseille par E. Stephan.

Positions moyennes pour 1873.0:

Nom de l'* de Comp.	AR.	P.	
a	2h 8m55s.19	61°59′25″2	e. e. P. — e. e. F. — I.
b	18 23 38.27	67 10 21.1	e. P. — e. F. — R. — Cond. au C.
c	18 41 18.79	57 51 8.7	m. E. — i. R. — e. e. F. — D.
d	19 51 32.23	57 58 58.9	e. e. F. — t. P. — Enveloppe 3 pet. étoiles.
e	21 9 53.99	91 21 14.8	e. e. F. — t. P. — 2 Cond. sur le même parallèle.*)
f	22 9 50.36	53 21 13.9	e. e. F. — e. e. P. — En Contact au N. avec une très petite étoile.
f	22 10 7.11	53 20 12.1	e. F. — e. P. — Vap. — Lég. Cond. au C. — 1 pet. étoile proj.
g	22 45 11.42	53 35 8.6	e. e. F. — e. P. — R. — Cond. au C.
h	22 47 22.35	58 32 39.3	e. e. F. — t. P. — Vap.
i	22 55 55.98	63 37 55.2	e. e. P. — e. e. F. — Cond. au C.
k	23 16 6.70	78 48 5.5	e. e. F. — P. — i. R. — P. — Lég. Cond. au C.
k	23 16 26.36	78 42 43.4	F. — m. E. — i. R. — D. — Lég. Cond. au C.
l	23 32 33.54	102 55 37.0	e. e. F. — m. E. — I.
m	23 38 59.16	63 23 9.5	e. P. — e. F. — i. R. — Cond. ir.
n	23 51 34.73	74 12 39 4	e. e. P. — e. e. F. — Cond. au C.

*) L'observation se rapporte au premier point de condensation.

Abréviations:

t. P. — excessivement petite.
t. e. P. — excessivement excessivement petite.
t. F. — excessivement faible.
t. e. F. — excessivement excessivement faible.
m. E. — Modérément étendue.
Vap. — Vaporeuse.
R. — Ronde.
i. R. — Irregulièrement ronde.
t. P. — Très petite.
t. F. — Très faible.
I. — Irrégulière.
D. — Diffuse.
Cond. — Condensation.
Lég. Cond. ou C. — Légère condensation au centre.

Positions moyennes des étoiles de comparaison pour 1873.0:

*	Noms des étoiles de comp.	Gr.	AR.	P.	Autorité.
a	710 B. A. C.	6½	2h11m36s.01	61°56′41″7	Cat. B. A. C.
b	34322 Lal.	7½	18 26 7.80	67 6 13.0	Cat. L.
c	1221 W. (N. C.) H. XVIII.	9	18 40 55.62	57 49 50.8	Cat. W.
d	1790 W. (N. C.) H. XIX.	8.9	19 55 1.50	57 54 28.0	Cat. W.
e	131 W. (A. C.) H. XXI.	8.9	21 8 8.57	91 21 25.1	Cat. W.
f	253 W. (N. C.) H. XXII.	9	22 11 17.04	53 24 9.1	Cat. W.
g	44751 Lal.	9	22 45 56.17	53 36 27.2	Cat. L.
h	1135 W. (N. C.) H. XXII.	9	22 49 56.87	58 32 22.8	Cat. W.
i	10797 Rümk. H. XXII.		22 55 3.47	63 41 6.8	Cat. R.
k	397 W. (A. C.) H. XXIII.	9	23 20 56.69	78 45 50.3	Cat. W.
l	618 W. (A. C.) H. XXIII.	9	23 31 6.68	102 54 15.9	Cat. W.
m	868 W. (N. C.) H. XXIII.	8	23 41 13.62	63 31 33.9	Cat. W.
n	1133 W. (A. C.) H. XXIII.	9	23 55 54.18	74 16 46.8	Cat. W.

Schreiben des Herrn Aug. Zielinsky an den Herausgeber.

J'ai l'honneur de Vous envoyer les éléments de la comète 1873 V. (*Henry*), que j'ai calculés trois observations d'Août 30; deux de Septembre 5 et deux de Septembre 12, publiées dans les „Astr. Nachr.“ et en partant des éléments de Mr. *Ed. Weiss* à Vienne, publiés dans le même receuil.

Les observations qui ont servi à mon calcul sont:

	Temps moyen.		AR. app.	D. app.	Observat.
1873 Août 30	9h58m30s.0	Vienne	8h16m 1s.29	+56°54′30″4	*Schulhof*
„ 30	14 56 33.0	Washington	8 20 6.32	+56 37 42.7	*Hall*
„ 30	9 52 7.0	Milan	8 16 8.69	+56 53 54.0	*Tempel*
„ 36	15 56 32.0	Königsberg	9 14 47.94	+51 7 43.9	*Oppenheim*
„ 36	14 40 13.0	Milan	9 14 34.20	+51 9 25.9	*Tempel*
„ 43	15 40 10.7	Athènes	10 33 46.31	+35 12 56.0	*Schmidt*
„ 43	16 0 14.1	„	10 33 51.93	+35 11 2.9	„

En partant des éléments de Mr. *Weiss*, j'ai obtenus les deux systémes suivants, où:

T = Temps Périhélie; π = Longitude du Périhélie; Ω = Longit. du Noeud ascendant; i = Inclinaison; Distance Périhélie.

I. Système:

T . . Octobre 1.767856 T. m. Paris.
π . . 50° 3′ 23″46
Ω . . 176 42 8.22 } Equinoxe moyen 1873.0
i . . 121 27 54.19
$\log q$ . . 9.5887548
Obs.-Calc. $d\lambda''$ + 36″.99
„ $d\beta''$ — 4.44

II. Système:

Octobre 1.765796 T. m. Paris.
50° 18′ 40″90
176 43 21.72 } Equinoxe moyen 1873.0
121 27 48.20
9.5866488
+ 2″.88
+ 6.23

De ces éléments, je tire les éléments le plus probables:

T = Octobre 1.765792 T. m. Paris.
π = 50°18′ 42″96
Ω = 176 43 21.88 } Equinoxe moyen 1873.0
i = 121 27 48.19
$\log q$ = 9.5866441.

$d\lambda' = -0''47$; $d\lambda'' = +2''86$; $d\lambda''' = +0''14$
$d\beta' = +0.08$; $d\beta'' = +5.99$; $d\beta''' = +0.17$

L'éphémeride calculée avec ces éléments, est pour minuit moyen Paris, et par rapport à l'équinoxe moyen 1873.0:

1874.	AR. (géoc.)	D. (géoc.)	log r	log ρ
Août 27.5	118°27′ 12″95	+58°17′ 21″21	9.9761907	9.9959231
„ 30.5	124 17 8.47	+56 50 2.70	9.9487409	9.9516617
Sept. 2.5	130 55 51.76	+54 37 52.96	9.9192097	9.9029956
„ 5.5	138 24 27.08	+51 16 52.76	9.8873755	9.8706349
„ 8.5	146 36 31.09	+46 12 17.77	9.8530317	9.7958269
„ 11.5	155 15 4.96	+38 24 28.08	9.8160393	9.7416578
„ 14.5	163 53 30.72	+28 12 18.26	9.7764335	9.7028549
„ 17.5	172 0 39.97	+15 14 51.17	9.7346339	9.6883834
„ 20.5	179 9 27.75	+ 1 51 35.51	9.6918243	9.7091867
„ 23.5	185 2 50.22	— 9 30 47.53	9.6505429	9.7599562
„ 26.5	189 35 19.23	—17 43 35.91	9.6153123	9.8260119
„ 29.5	192 52 29.04	—22 58 45.19	9.5922977	9.8943692
Oct. 2.5	195 5 13.34	—25 52 36.27	9.5872449	9.9585338.

r = Distance de la comète au soleil:
ρ = Distance de la comète à la terre.

J'ai éssayé de calculer avec les observations depuis Août 27 jusqu' à Septembre 13, que j'avais à ma disposition dans les „Astr. Nachr." les éléments élliptiques de cette comète: je suis arrivé par deux routes différentes, chaque fois à une excentricité dont le log. est: log e = 0.0000010. L'orbite serait donc d'après ces observations une hyperbole; mais quand j'aurais un plus grand nombre d'observations, j'arriverais bien à d'autres résultats.

Havre 1873, Decembre 5.

Aug. Zielinsky, Ingenieur.

Aus einem Schreiben des Herrn Prof. Schönfeld an den Herausgeber.

Sie würden mich sehr verbinden, wenn Sie durch die Astr. Nachr. einer öffentlichen Bitte Verbreitung geben wollten, welche sich auf die ältesten Beobachtungen von Mira Ceti bezieht. Lange Zeit war

darüber nur die beiläufigen und ungenauen Angaben *Keppler*'s bekannt und selbst von diesen wichtige Theile vergessen. Auch jetzt beruhen unsere durch Excerpte des Herrn *v. Frisch* aus *Keppler*'s Briefwechsel und durch die Bemühungen der Herren *Struve* und *d'Arrest* sehr erweiterten Kenntnisse im Wesentlichen auf Privatbriefen des Entdeckers, welche, soweit sie nicht während der beiden von ihm gesehenen Erscheinungen selbst geschrieben sind, die Spuren einer gewissen Unsicherheit der Erinnerung an sich tragen. Es ist aber sehr wahrscheinlich, dass *Fabricius* auch in mehreren seiner gedruckten Werke den Stern behandelt hat, und nach seinem Briefe vom 12.22. März 1609 (bei *Frisch*, II. p. 603) gewiss, dass dies wenigstens in einem derselben der Fall ist.

Diese Schrift von *David Fabricius* führt den Titel:

> „Kurzer und gründlicher Bericht von Erscheinung und Bedeutung des grossen newen Wundersterns, welcher den 1. Oct. des 1604. Jahres zu leuchten angefangen und noch zu sehen ist. Darbey auch von dem 800jährigen Climacterio, d. i. von dem grossen und weitberuffenen Reichstag der 2 obersten himmlischen Churfürsten und Planeten, Saturni und Jovis gehandelt wird. In Quarto zu Hamburg bei *Paul Langen*. 1605."

Eine zweite Ausgabe, Goslar 1612 „auf Begeren wiederum gedruckt" lässt annehmen, dass das Buch ziemlich verbreitet gewesen ist. Einen kürzeren Tractat über die Nova Serpentarii hat *Fabricius* schon vor diesem erscheinen lassen, der aber (er ist non pro doctis, sed pro rudibus geschrieben) schwerlich wesentliche Nachrichten über Mira enthält. In dem grösseren ist dies ganz bestimmt der Fall: Locus ejus (stellae mirae n Cete), ut in tractatu Germanico de nova stella scripsi, n 25° 47′ ♈, lat. austr. 15° 54′ (bei *Frisch* II, p. 604).

Auf die Ansichten von *Fabritius* über die neuen Sterne ist die Wiedererscheinung von Mira 1609 von unverkennbarem Einfluss gewesen, so dass man es in der That mit *Argelander* (Bonner Beobb., Band 7, S. 5) unbegreiflich finden kann, wenn *Fabricius* nicht wieder nach dem Orte des Sterns ausgesehen hat. Vielleicht ist aber dies wirklich der Fall gewesen. Dass wir in *Keppler*'s Schriften nichts mehr darüber finden, mag an dem Erlöschen des Briefwechsels zwischen Beiden liegen, an dem übrigens nicht *Fabricius*, sondern *Keppler* selbst die Schuld trägt. Dass Ersterer auch später der Sache nicht fremd blieb, zeigt die bekannte Stelle in *Keppler*'s Ephemeriden, in der er auf einzelne Punkte, welche *Fabricius* in seinen „Prognostica annorum 1615—17" mit mergelnden Beziehungen auf *Keppler* zusammengestellt hat, entgegnet. Hier sagt *Keppler* (Vol. II., p. 109): „Inter inventa seculi nostri refert demonstratum a te, tegi fixas et retegi, quando Novas nos putamus." Wenn nun auch weiterhin *Keppler* nur von der Nova Cassiopeiae spricht, so ist es doch sehr möglich, dass sich in diesen Prognosticis noch Notizen über Mira finden. Jedenfalls ist ein Nachsehen in dieser gewiss sehr seltenen Schrift der Mühe werth, während man andererseits mit noch mehr Wahrscheinlichkeit hoffen darf, in dem Tractat über den Stern von 1604 noch Angaben über Mira zu finden, welche in dem Briefe an *Tycho* vom Jahre 1596 nicht enthalten sind, und welche die gelegentlichen Mittheilungen an *Keppler* an Bestimmtheit übertreffen.

Bis jetzt ist es mir nicht gelungen, die erwähnten beiden Bücher von *Fabricius* aufzufinden, und von dem letztgenannten ist mir sogar der vollständige Titel unbekannt. Vielleicht sind aber Andere darin besser situirt, und ich erlaube mir daher, die Aufmerksamkeit darauf zu lenken und die Bitte auszusprechen, es mögen im günstigen Falle die Bücher eingesehen, der bezügliche Inhalt excerpirt und veröffentlicht, oder mir sonst freundlichst mitgetheilt werden.

Bei dieser Gelegenheit erlaube ich mir noch eine Bemerkung, von der ich nicht weiss, ob ihr Gegenstand nicht etwa schon längst erledigt ist. Die erste beiläufige Notiz über Mira verdanken wir dem Umstande, dass *Keppler* am $\frac{11}{21}$. December 1602 die Dissotomie des Mondes beobachtete, dabei einen Stern dicht beim Monde sah, denselben aber später nicht wiederfinden konnte. (Astronomiae Pars optica, Vol. II., p. 278). Er entschuldigt die Kühnheit der Hypothese eines neuen Sterns durch die Beispiele von P Cygni und o Ceti. Ich habe den Ort des Mondes für die Zeit von *Keppler*'s Beobachtung berechnet und finde, dass hier nicht an einen neuen Stern zu denken ist, sondern dass die Annahme, der gesehene sei ω Piscium gewesen (einer der helleren 4m), allen Umständen der Beobachtung entspricht. Für das Aequinoctium von 1840 war der Ort des Mondes, mit Parallaxe behaftet, 0° 30′ + 5° 0′, der von ω 357° 46′ + 5° 59′. *Keppler* sagt: Luna iride vestita angusta, ut hanc inter et marginem Lunae posset diameter Lunae interesse, transiverat stellulam quandam in constellatione Piscis, sic ut haec in iride Lunae haereret. Das Wort transiverat beweist, dass der Stern in kleinerer AR. war als der Mond. In einer Entfernung von 3° vom Monde muss der Stern wirklich noch am Rande der farbigen Ringe des kleinen Mondhofs gestanden haben, und in den Zwischenräumen des

leichten Cirrocumulusgewölks, in dem sich solche Höfe bilden, ist die Luft bekanntlich meist vorzüglich durchsichtig. Ich habe selbst unter ähnlichen Umständen schon Sterne 3.4m und 4m dicht beim Monde gesehen. Später hat es denn *Keppler* nicht für möglich gehalten, einen so kleinen Stern dicht beim halberleuchteten Monde gesehen zu haben.

Mannheim 1873, Dec. 26. *E. Schönfeld.*

Kreismikrometer-Beobachtungen auf der Düsseldorfer Sternwarte.

Thetis. 10.11 Gr.

1873.	M. Zt. Bilk-Düsseld.	R.A. (17)	Decl. (17)			
Octbr. 25	10h 39m 24s.3	3h 24m 9s.76	+ 9° 48′ 0″4	11	Vergl. mit *	a (8.8)
„ 28	10 9 37.8	3 21 32.68	+ 9 35 53.1	8	„ „	b (9.5)
Novbr. 10	9 18 36.8	3 9 14.16	+ 8 46 22.1	10	„ „	c (8.5)
Novbr. 11	9 19 36.6	3 8 15.82	+ 8 42 56.9	11	„ „	d (8.9)

Vergleichsterne.

1873.	*	Gr.	Mittl. Ort 1873.0		Scheinb. Ort f. d. Beob.-Tag.		Quelle.
Octbr. 25	a	8.8	51° 43′ 42″1	+ 9° 48′ 10″5	51° 44′ 27″0	+ 9° 48′ 28″4	Argelander, Bonn. Beob., VI. Bd.
„ 28	b	9.5	51 2 31.1	+ 9 35 26.6	51 3 16.7	+ 9 35 44.6	„ „ VI. Bd.
Novbr. 10	c	8.5	48 44 38.8	+ 8 46 32.2	48 45 26.9	+ 8 46 50.4	Rümker, neue Folge, No. 1688.
„ 11	d	8.9	46 53 20.2	+ 8 43 38.5	46 54 8.4	+ 8 43 56.9	Rümker, n. F. 1627, Schjell. 920.

Calypso. 11. Gr.

1873.	M. Zt. Bilk-Düsseld.	AR. (53)	Decl. (53)			
Septbr. 26	10h 55m 18s.9	1h 28m 26s.72	+ 2° 12′ 19″0	9	Vergl. mit *	a (9)
Octbr. 19	9 25 2.1	1 10 51.44	— 0 20 10.9	8	„ „	b (9.6)

Vergleichsterne.

1873.	*	Gr.	mittl. Ort 1873.0		Scheinb. Ort f. d. Beob.-Tag.		Quelle.
Septbr. 26	a	9	21° 9′ 57″9	+ 2° 13′ 51″6	21° 10′ 38″1	+ 2° 14′ 11″1	Bessel Z. 130, Rümker n. F. 711.
Octbr. 18	b	9.6	15 59 41.9	— 0 18 25.5	16 0 25.2	— 0 18 6.0	Argelander, Bonn. Beob., VI. Bd.

Alcmene. 11. Gr.

1873.	M. Zt. Bilk-Düsseld.	AR. (82)	Decl. (82)			
Octbr. 27	10h 8m 49s.8	2h 39m 20s.98	+ 16° 34′ 54″0	10	Vergl. mit *	a (9)
Novbr. 12	10 3 30.0	2 24 13.32	+ 15 40 40.2	6	„ „	b (9)
„ 13	9 40 46.6	2 23 18 75	+ 15 37 22.5	12	„ „	c (9.10)

Vergleichsterne.

1873.	*	Gr.	Mittl. Ort 1873.0		Scheinb. Ort f. d. Beob.-Tag.		Quelle.
Octbr. 27	a	9	40° 22′ 3″0	+ 16° 34′ 59″8	40° 22′ 49″3	+ 16° 35′ 18″7	Bessel, Zone 337.
Novbr. 12	b	9	33 14 59.8	+ 15 39 0.4	33 15 47.2	+ 15 39 20.8	„ „ 394.
„ 13	c	9.10	35 22 50.0	+ 15 37 3.5	35 23 37.9	+ 15 37 23.7	Rümker, n. Folge, No. 1261.

Amalthea. (11.12 Gr.)

1873.	M. Zt. Bilk-Düsseld.	RA. (113)	Decl. (113)			
Decbr. 9	8h 56m 45s.1	5h 22m 44s.27	+ 17° 24′ 33″1	14	Vergl. mit *	a (8)
„ 20	9 7 51.4	5 10 41.82	+ 17 31 4.0	9	„ „	b (9)
„ 21	8 46 48 1	5 9 39.19	+ 17 31 58.2	9	„ „	b (9)

Vergleichsterne.

1873.	*	Gr.	Mittl. Ort 1873.0		Scheinb. Ort f. d. Beob.-Tag.		Quelle.
Decbr. 9	a	8	81° 9′ 58″4	+ 17°26′ 2″7	81°10′ 56″0	+ 17°26′ 12″4	Bessel, Zone 340
„ 20	b	9	77 32 11.0	+ 17 31 17.4	77 33 10.2	+ 17 31 28.0	Dr. H. Seeliger in Bonn.
„ 21	b	9	11.0	17.4	10.4	28.0	„

In Astronomische Nachrichten No. 1946 ist zu lesen:

die mittlere R.A. der Hebe * a 225° 25′ 1″.7 statt 225° 15′ 1″.7.

die scheinb. Decl. des Parthenope * b — 8° 10′ 39″.5 statt — 9° 10′ 39″.5.

die RA. der Bellona 1873 Mai 16 15h 15m 3s.86 statt 15h 16m 3s.86.

Im neuesten Vierteljahrsheft der Astronomischen Gesellschaft VIII. pag. 266 sind der Vorname meines nigsberger Namensvetters und der meinige verwechselt.

Bilk-Düsseldorf 1874, Januar 13. *R. Luther.*

Beobachtungen von Planeten, angestellt am grossen Meridiankreise der Berliner Sternwarte.

	Mittl. Zt. Berl.	Scheinb. AR.	Scheinb. Decl.	Parallaxe.	Corr. d. Ephem. △α	Corr. d. Ephem. △δ
Calypso (53)						
1873 Octbr. 17	11h 25m 41s	1h 11m 38s.62	— 0° 14′ 20″4	+ 5″1	— 0s.85	— 4″3
„ 18	11 20 55	1 10 48.06	— 0 20 39.6	+ 5.1	— 0.81	— 4.3
Asia (67)						
1873 Octbr. 18	11 9 8	0 58 59.95	+ 6 46 8.1	+ 5.1	— 2.39	—12.8
Flora (8)						
1873 Octbr. 29	11 58 54	2 32 15.31	+ 2 14 53.9	+ 7.8	+ 8.30	+ 46.6
Novbr. 5	11 24 38	2 25 30.30	+ 1 59 4.1	+ 7.7	+ 8.12	+ 47.7
„ 10	11 0 25	2 20 55.58	+ 1 54 49.4	+ 7.6	+ 7.95	+ 45.8
„ 12	10 50 50	2 19 12.25	+ 1 54 54.6	+ 7.6	+ 7.83	+ 44.9
Themis (24)						
1873 Novbr. 10	11 9 21	2 29 53.50	+14 56 11.7	+ 2.5	+ 0.22	+ 6.5
„ 12	10 59 55	2 28 19.21	+14 48 58.8	+ 2.5	+ 0.16	+ 4.5
„ 13	10 55 13	2 27 32.77	+14 45 26.4	+ 2.5	+ 0.19	+ 5.5
Aurora (94)						
1873 Novbr. 10	11 25 20	2 45 54.83	+24 47 38.4	+ 2.2	+ 6.12	+36.3
Thetis (17)						
1873 Novbr. 9	11 53 25	3 10 7.22	+ 8 49 26.2	+ 3.5	+ 0.29	— 1.0
„ 10	11 48 30	3 9 9.11	+ 8 46 0.6	+ 3.5	+ 0.47	+ 0.4
„ 13	11 33 49	3 6 14.90	+ 8 36 11.0	+ 3.5	+ 0.59	+ 2.1
Hera (103)						
1873 Novbr. 9	13 10 38	4 27 33.12	+13 36 3.4	+ 3.1	— 0.72	— 4.2
Decbr. 6	10 59 58	4 2 58.84	+12 44 41.5	+ 3.2	— 0.43	— 3.5
„ 8	10 50 23	4 1 15.20	+12 42 58.9	+ 3.2	— 0.51	— 4.2

Sämmtliche Beobachtungen sind mit den Ephemeriden im Berliner Jahrbuch für 1875 verglichen worden.

Verbesserung meiner in No. 1960 der Astr. Nachr. veröffentlichten Beobachtungen.

1) Scheinb. Decl. von Vesta, statt — 24° 2′ 17″.1 lies — 24° 2′ 24″.3.

2) Mittlere Zeit der Beobachtungen von Astraea September 1 statt 11h 37m 32s lies 11h 27m 32s.

3) „ „ „ „ „ Ceres „ 18 „ 12h 40m 5s „ 12h 40m 54s.

Ausserdem sind in der daselbst gegebenen Reihenfolge von der Beobachtung des Planeten Vesta an bis zur Beobachtung Juli 23 des Planeten Astraea incl. die angegebenen mittleren Zeiten der Beobachtungen aus meinen Original-Rechnungen irrthümlich ausgeschrieben, nämlich um die doppelte Aberrationszeit zu klein. Da jedoch die angegebenen Rectascensionen die Beobachtungszeiten ebenfalls enthalten, und die Vergleichungen mit den Ephemeriden unabhängig von der irrthümlichen Ausschreibung ausgeführt sind, so halte ich es für unnöthig, die verbesserten Angaben der Zeiten hier ausführlich anzugeben. Bei der Beobachtung Juli 23 des Planeten Polyhymnia ist jedoch bei der beobachteten Rectascension ein Versehen von 1^m vorgefallen, indem ihr richtiger Werth $19^h\ 42^m\ 57^s.59$ ist; dadurch wird die mittlere Zeit der Beobachtung: Juli 23, $11^h\ 36^m 2^s$ und $\triangle\alpha = +9^s.19$, während $\triangle\delta$ durch dieses Versehen nicht beeinflusst wird. *V. Knorre.*

Ephemeriden-Correction.

Die Correction der Hecuba-Ephemeride im Berliner Jahrbuch 1876 ist: $+39^s.7$ $-1'.2$.

Pola, 11. Januar 1874. *J. Palisa.*

Ueber die Bahn der Janthe (98).

Die starke Abweichung, welche dieser Planet in der Opposition im Januar 1872 zeigte, rührt nicht so sehr von den den Elementen noch anhaftenden Fehlern her, als daher, dass diese Fehler durch die starke Annäherung des Planeten an die Erde bedeutend vergrössert zum Vorschein kamen. Eben daher schien es aber von Nutzen, die Elemente sogleich an die Beobachtungen aus jener Opposition näher anzuschmiegen, welche besonders eine schärfere Trennung der Correctionen der Länge des Perihels und der mittleren Anomalie gestatteten.

Weil noch nicht alle Beobachtungen publicirt zu sein scheinen, habe ich vor der Hand blos die Washingtoner Beobachtungen, die Admiral *Sands* mir handschriftlich mitzutheilen die Güte hatte, und welche mit gewohnter Sorgfalt von Professor *Hall* angestellt sind, zur Bildung eines Normalortes benutzt. Die Vergleichung mit der Ephemeride, die nach den Astr. Nachr. No. 1874 mitgetheilten Elementen mit Berücksichtigung der Jupiterstörungen berechnet wurde, ergab im Mittel die Fehler:

C.-O. $\triangle\alpha = +55^s.335$; $\triangle\delta = -2'\ 7''.52$,

so dass als Normalort (auf das scheinbare Aequinoctium bezogen) angenommen ist:

1872 Jan. 11.5 Mittl. Zt. Berlin $\alpha = 7^h\ 25^m 58^s.18$;
$\delta = +46^0\ 59'\ 14''.95$ (5 Beobb.)

Für diesen, so wie für die a. a. O. angegebenen früheren Normalörter, wurden dann die Bedingungsgleichungen entwickelt, deren Auflösung die folgenden Correctionen finden lässt:

$$\triangle M_0 = -4'\ 49''19$$
$$\triangle \pi = +4\ 1.88$$
$$\triangle \Omega = -\ 0.57$$
$$\triangle i = +\ 6.44$$
$$\triangle \varphi = -\ 6.65$$
$$\triangle \mu = -0''1930055.$$

Die verbesserten Elemente werden also nun:

Epoche: 1870 Januar 0.0 Mittl. Zt. Berlin.

$$M_0 = 166^0\ 4'\ 27''92$$
$$\pi = 147\ 57\ 1.26$$
$$\Omega = 354\ 18\ 2.32$$
$$i = 15\ 32\ 53.40$$
$$\varphi = 10\ 55\ 46.91$$
$$\mu = 805''.2086$$
$$\log a = 0.4293987.$$

Die hiermit berechneten, im Berliner Jahrbuch für 1866 erscheinenden Ephemeriden lassen einen nahen Anschluss an die Beobachtungen erwarten.

Clinton, im November 1873.

C. H. F. Peters.

Inhalt:

Zu No. 1972: *E. Weiss.* Elemente und Ephemeride des Cometen *Henry* (1873 August 23). 49. — *C. H. F. Peters.* Beobachtungen der Flora auf dem Litchfield Observatory of Hamilton College. 49. — *E. Stephan.* Nébuleuses découvertes et observées à l'observatoire de Marseille. 51. — *Aug. Zielinsky.* Schreiben an den Herausgeber. 53. — *E. Schönfeld.* Aus einem Schreiben an den Herausgeber. 55. — *R. Luther.* Kreismikrometer-Beobachtungen auf der Düsseldorfer Sternwarte. 59. — *V. Knorre.* Beobachtungen von Planeten, angestellt am grossen Meridiankreise der Berliner Sternwarte. 61. — *J. Palisa.* Ephemeriden-Correction. 63. — *C. H. F. Peters.* Verbesserte Bahn der Janthe (98). 63.

Kiel 1874. Januar 28.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

BODL:L PERIOD

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

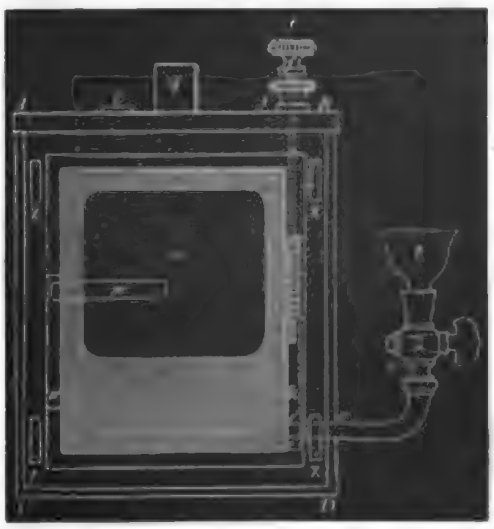
Bd. 83. **No. 1973.** 5.

Der Heliopiktor, automatischer Apparat zur Darstellung astronomischer Photographien im freien Lichte ohne Dunkelzelt.

Von Herrn Dr. *S. Th. Stein* zu Frankfurt a. M.

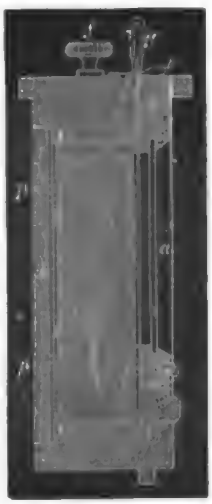
Die Erfüllung des Bedürfnisses mit Leichtigkeit photographische Aufnahmen ohne dunkles Laboratorium darzustellen, war ein stets gehegter, besonders dem reisenden Naturforscher sehr nahe liegender Wunsch. Ein bedeutendes Hemmniss, inbesondere bei der Aufnahme von Sonnenfinsternissen in fernen Gegenden, ist das Arbeiten unter einem dunklen Zelte in den Tropen. Mein Apparat, den ich als Arzt speciell zur Combination mit den optischen Hifsmitteln der medicinischen Forschung, dem Mikroskope, dem Ophthalmoskope, dem Augenspiegel u. s. w. construirt habe, eignet sich ganz speciell zur Vereinigung mit dem Teleskope zur Darstellung der Himmelskörper. Es ist alsdann nur nöthig, die automatische Cassette vor das Ocular des Teleskopes mittelst eines konischen Verbindungsstückes anzubringen und den Gang der Operationen in der unten geschilderten Weise vorzunehmen: In das konische Verbindungsstück ist mit Leichtigkeit der übliche Momentan-Verschluss anzubringen und dürfte sich bei der demnächstigen Beobachtung des Venusdurchganges die Anwendung des Apparates sicherlich bewähren. — Der Apparat besteht aus einer auf 1″ bis 2″ vertieften Cassette (A, B, C, D, Fig. I.) einen Schieber durch eine farbige Scheibe

(Fig. I.)



(braungelb oder roth, *a* Fig. II.) zum Theil gefenstert ist. Für astronomische Aufnahmen, z. B. die Sonnenscheibe, welche gewöhnlich die Bildgrösse von 10 Cm. Breite nicht überschreiten, genügt eine Tiefe der Cassette von 3,5 Cm. In der Cassette sitzt ein zum Herausnehmen eingerichteter Glasrahmen (*v. v. v. v.*) Fig. III. und V., der auch von asphaltirtem Holze, Hartkautschuk oder Papiermasse bereitet sein kann und dessen hintere Seite durch eine aufsteigende Wand (*b* Fig. I. und IV.) zum vierten Theile gedeckt ist. Auf der nach dem Deckel der Cassette befindlichen Seite ist der Rahmen glatt geschliffen, um von einer aufzulegenden mattgeschliffenen Spiegelscheibe gedeckt zu werden (S. S.) Fig. II. und IV. Zwischen Scheibe und Rahmen wird eine Dichtung von weichem, vulkanisirtem Kautschuk eingelegt. Bei Anwendung eines gläsernen gegossenen Rahmens, dessen Ränder spiegelglatt geschliffen sind, ist durch die Gesetze der Adhäsion eine Gummidichtung überflüssig; die collodionirte Spiegelplatte, welche das Negativ tragen soll, wird durch die kräftigen Federn des Cassettendeckels (*p. p.*) Fig. III. mittelst der 4 Riegel (*xxxx*) Fig. I. auf die Gummidichtung oder die Glasränder angepresst, so dass ein vollkommen hermetischer Verschluss entsteht; die Wanne zum Silberbade ist alsdann vollendet, deren Boden die mit Jodsilber zu imprägnirende Scheibe selbst bildet. Diese Wanne gleicht nun einer zum vierten Theile gedeckten Schale. Um die Silberlösung in den Apparat zu bringen, befindet sich seitlich ein rundes Loch (*e*) Fig. I., welches einer entsprechenden Oeffnung (*d*) Fig. I., II., IV. im

(Fig. II.)



Digitized by Google

Einsatzrahmen genau entspricht. Durch einen in der Cassettenwand befindlichen Schieber *k* Fig. I. und II. ist dieses Loch verschliessbar. Der Schieber wird durch eine Feder (*i*) stets nach unten gedrückt und bei *f* in die Höhe gezogen. In die Oeffnung *de* passt genau eine rechtwinkelig gebogene Röhre mit Hahn (*c*), auf welche ein Glastrichter *l* aufgesteckt ist, dessen Grösse dem Raum bei *b* zu entsprechen hat. Für die bei astronomischen Aufnahmen übliche Plattengrösse genügt ein Raum, der ca. 15 Gramm Flüssigkeit fasst.

Steckt die Röhre *e c l* Fig. I. in der Oeffnung *d*, so wird der sehr elastische Schieber *k* durch den Widerstand der Röhre *ed* nach oben gehalten. Im Augenblicke, wo die Röhre *ed* herausgezogen wird, schnappt der Schieber, ehe die Röhre noch die Wand des Apparates verlassen hat, herunter und die Oeffnung ist lichtdicht verschlossen. Bei *b* befindet sich eine Schleife zum Aufziehen des gefensterten Schiebers *g*, bei *r* ein Riegel zum Verschliessen desselben. Die ganze Vorrichtung ist in einem genuteten Rahmen, welcher vor das Ocular des Teleskopes anzufestigen ist, aus- und einschiebbar. Bei dem scharfen Einstellen des Bildes wird in die Nute des Rahmens eine mattgeschliffene Spiegelglassplatte eingefügt, deren vertikale Ebene der Ebene der in der Cassette befindlichen präparirten Platte mit Berücksichtigung einer Differenz von optischem und chemischem Focus zu entsprechen hat.

Gang einer astronomisch-photographischen Aufnahme mit dem Heliopiktor.

Erste Operation: Nachdem das Bild des zu photographirenden Himmelskörpers mittelst des Teleskopes central auf die mattgeschliffene Scheibe des Heliopiktor eingestellt ist, wird die matte Scheibe aus der Nute des Rahmens herausgenommen und für Moment-Aufnahmen (Sonnenbilder) der Momentan-Verschluss, welcher aus einem an einem angespannten Gummifaden befestigten leicht in einer Nute gleitenden durchlöcherten Brettchen besteht, eingehängt. — Bei Aufnahmen, die eine längere Expositionszeit erheischen (Mond- und Sternbilder), ist der Moment-Verschluss durch Abhängen des Gummifadens als einfacher Schieber zu benutzen.

Zweite Operation: Eine gereinigte Spiegelglasplatte von geeigneter Grösse wird in Wasser getaucht und mit einer Albuminlösung von destillirtem Wasser 800 Gramm, frisch geschlagenem Eiweiss 25 Gramm, Eisensäure 10 Tropfen, Jodkali 0.50 Gramm übergossen und getrocknet; diese Vorarbeit giebt der Glasplatte die Eigenschaft, das Jodcollodium sehr leicht anzunehmen und anhaften zu machen, sowie eine merkliche Zusammenziehung des Häutchens, welche bei späteren Berechnungen des Abstandes der Bildpunkte störende Fehler bedingen könnte, zu verhüten. — Es ist gut, wenn man sich derartig albuminirte getrocknete Platten im Vorrath anfertigt. Eine derartig albuminirte Platte wird mit Jodcollodium gleichmässig übergossen. Das überfliessende Collodium lässt man an einer Ecke wieder in die Vorrathsflasche zurückfliessen. Sobald das Collodium an der unteren Ecke sich butterweich anfühlt, wird die Platte mit der collodionirten Seite auf den Rahmen Fig. I. aufgelegt und mittelst des Deckels *h* und der Federn *p p* Fig. III. durch Verschieben der vier kleinen Riegel *x x x x* fest auf den abgeschliffenen Rand des Rahmens oder der Gummidichtung aufgepresst, auf diese Weise die Cassette geschlossen und senkrecht gestellt.

(Fig. III.)

Dritte Operation: Das Trichterrohr *l c* wird mit geschlossenem Hahn in das Loch *e d* eingeschoben, nachdem der federnde Schieber *k* bei *f* emporgezogen wurde. In den Trichter *l* wird wird (mittelst eines passenden Maassgefässes) so viel salpetersaure Silber-Lösung (1 arg. nitr. 10 aq. dest. 1 Tropfen acid. nitr.) eingegossen, als der Hohlraum bei b Flüssigkeit bedarf, was durch die grosse Scheibe *a* controlirt werden kann. (Die Scheibe kann auch während dieser Procedur in die Höhe gezogen sein.) — Nachdem die farbige Scheibe wieder herabgesenkt ist, wird der Hahn *l* geöffnet, damit die Flüssigkeit in den Hohlraum bei *b* einlaufe. Hierauf wird der Hahn geschlossen und die Cassette sanft umgelegt, so dass die grosse gelbe Scheibe nach oben steht und die Silberlösung auf einmal über die collodionirte Glasscheibe fliesst. Durch

(Fig. IV.)

Auf- und Abbewegen der Cassette befördert man die Bildung der weissen Jodsilberschicht, deren Gleichmässigkeit man nach ca. zwei Minuten erreicht hat. Jede Thätigkeit wird durch die grosse gelbe Scheibe, welche auch von rothem Glase sein kann, controlirt. Sobald die Flüssigkeit nicht mehr streifig abfliesst, stellt man den Apparat wieder senkrecht, dreht das Rohr *l c e* nach unten, öffnet den Hahn und die Silberlösung wird bis zum letzten Tropfen bei *m* Fig. IV. ausfliessen und kann in die Vorrathsflasche sofort durch ein Filter zurücklaufen. Ist dies geschehen, so zieht man das Rohr nebst Hahn heraus und der Schieber *k* wird momentan durch den Druck der Feder *i* das Loch *d* lichtdicht verschliessen.

Vierte Operation: Man schiebe nun die Cassette in das dem Teleskope verbundene Ansatzstück ein, öffne den Riegel *r* und ziehe den mit der gelben Scheibe versehenen Schieber *g* bei *q* in die Höhe, öffne den Deckel des Verschlusses und exponire je nach Bedarf. Fig. I. und II.

Fünfte Operation: Ist genügend exponirt, so schliesse man den Deckel des Objectives, was bei Momentan-Verschlüssen zu Sonnenaufnahmen durch Federdruck von selbst geschieht, schiebe den Schieber *g* wieder zu und schliesse den Riegel *v*, nehme die Cassette heraus und stecke eine zweite mit Hahn und Trichter versehene Röhre zum Zweck der Entwickelung des Bildes bei *e* in den Apparat, indem man in demselben Augenblicke die Feder *i* bei *f* in die Höhe zieht, um das Rohr *e* bei *d* in den Rahmen *v v* einzuschieben. Nun öffnet man den Hahn und giesst durch den zweiten Trichter die Entwickelungs-Flüssigkeit (z. B. Pyrogallussäure oder schwefelsaure Eisenoxydullösung) auf gleiche Weise wie die Silberlösung in den Apparat. Man lege nun den Apparat sanft horizontal, so dass die Entwickelungs-Flüssigkeit mit einem Male über die Platte fliesst und controlire wiederum durch die grosse gelbe Scheibe, indem man das Licht durch die gegenüberstehende, in den Deckel eingelassene kleine Scheibe *h*, nach Aufziehen des betreffenden kleinen Schiebers, welcher die Scheibe deckt, durchtreten lässt. Ist genügend entwickelt, so stelle man den Apparat wieder senkrecht und lasse nach Umdrehung der Röhre die Entwickelungs-Flüssigkeit bei *m* abfliessen. Hierauf öffne man den Hahn wieder nach oben und giesse genügend Wasser zur Reinigung der Platte in den Trichter und verfahre auf analoge Weise mit dem Ausfliessenlassen des Wassers. Während ein Assistent diese Procedur vornimmt, kann eine zweite präparirte Cassette an das Teleskop angefügt werden u. s. w.

Sechste Operation: Nun drehe man die Cassette herum, öffne die vier Riegel bei *x x x x* und nehme die Platte heraus, um sie nochmals zu waschen, mit unterschwefligsaurem Natron zu fixiren, zu wärmen und zu lackiren.

(Fig. V.)

Siebente Operation: Sobald die Platte von dem Rahmen abgenommen ist, nehme man letzteren Fig. V. aus dem Apparat und lege ihn in reines Wasser, um ihn zu säubern. Letztere Operation ist sehr einfach, da der Rahmen nur abgerundete Winkel und keine Ecken hat. Man trockne den Rahmen und setze ihn wieder in den Apparat, um eine weitere Aufnahme vornehmen zu können. Jedem Apparat werden mehrere Einsatzrahmen zum Abwechseln beigegeben.

Die Thatsache, dass Alles, was das Auge sehen kann, auch bei der geeigneten Beleuchtung auf der empfindlichen Platte, sobald die Strahlen in ihrer Mischung chemisch wirksames Licht einschliessen, Lichteindrücke und bleibende Bilder zurückzulassen vermag, veranlasste mich, den oben geschilderten Apparat mit den verschiedensten optischen Hülfsmitteln in Verbindung zu bringen, um besonders den Naturforschern die Anwendung der Photographie leicht zugänglich zu machen. — Zu den astronomisch-photographischen Aufnahmen bei Gelegenheit der Beobachtung des Venus-Durchganges dürfte sich die Verwendung einer grösseren Anzahl heliopiktrischer Cassetten ganz besonders eignen. Der astronomische Beobachter ist alsdann durchaus nicht von dem Photographen abhängig und was besonders sehr wichtig ist, nicht von dem betreffenden Operateur durch das dunkle Zelt getrennt. Ich erinnere hier nur an die betreffenden Missstände, welche Herrn Dr. *H. Vogel* bei den Aufnahmen der Sonnenfinsterniss des 18. August 1868 begegneten, und die derselbe vom Bord des Dampfers aus, welcher die Adener Expedition nach Suez zurückführte, nach Deutschland berichtete. — Nicht nur bietet die bezügliche Anwendung meines Apparates viele Vortheile in Folge der bequemen Handhabung desselben, sondern besonders bietet die Raschheit der Operationen Zeitersparnisse, welche in den betreffenden Fällen ganz unschätzbar sein dürften. — Sind den beobachtenden Astronomen zwei Gehülfen beigegeben, von denen der Eine die automatischen Cassetten mit der Silberlösung, der Zweite nach der Exposition mit der hervorrufenden

Eisenlösung behandelt, so können z. B. sechs oder zwölf Cassetten mit Leichtigkeit zu gleicher Zeit bedient werden. Werden dieselben rasch nach einander an das Teleskop eingeschoben, so kann in kürzester Zeit die möglichst grosse Anzahl von Aufnahmen gemacht werden. Werden nun zu jeder der Cassetten wiederum eine Anzahl stets frischer Einsatzrahmen verwandt, so kann fortwährend gearbeitet werden, ohne dass durch Reinigung des Apparates Zeitverlust entsteht.

Auf specielle Anfragen bin ich zu ausführlicher Auskunft stets bereit.

Dr. *S. Th. Stein.*

Ueber die Rotation des Jupiter.

Nach der Berechnung meiner, die Flecken des Mars betreffenden Beobachtungen schien es mir von Interesse, eine ziemlich umfassende Reihe von Beobachtungen der Flecken auf Jupiter, in schärferer Weisse zu untersuchen, als seither geschehen war. In No. 1542 der Astr. Nachr. habe ich einen Versuch mitgetheilt, aus Schätzungen über die Lage eines Flecken, den ich 1862 von Mai 15 bis Juli 7 verfolgte, die Rotation herzuleiten. Das damals (1865) für die Rotation gefundene Ergebniss $R = 9^u\ 55^m\ 28^s.7$ konnte nach meiner Bemerkung kein definitives sein, da nur die Lichtbewegung berücksichtigt ward, nicht aber die Phase und ebensowenig die Reduction auf eine und dieselbe jovicentrische Länge. Ich hatte die Vermuthung ausgesprochen, dass eine genauere Rechnung das Resultat nur etwa um 2^s ändern möchte. Die neue Bearbeitung hat die Rotation 3^s kürzer ergeben und abermals gezeigt, dass jener Fleck x (von 1862) keine merkliche eigene Bewegung hatte, so dass man nun glauben darf, sich der Kenntniss der wahren Umdrehungszeit des Jupiter schon ziemlich genähert zu haben. Für Jupiter so genau zu verfahren wie für Mars, ist jetzt nicht ausführbar, und überhaupt wohl kaum nöthig, da die Drehungsaxe so stark gegen die Bahn und gegen die Ecliptik geneigt ist. Für diese Neigung sind wie es scheint, nur wenige Angaben vorhanden, und das Vollständigste darüber fand ich in *Arago*'s pop. Astronomie Bd. 4, pag. 267 (der deutschen Ausgabe von *Hankel*). Dort ist angegeben: Neigung der Axe gegen die Bahn $= 86^0\ 54'$, Neigung der Axe gegen die Ecliptik $= 88^0\ 13'$, ohne Bemerkung über die Lage der Knotenlinie, oder über die Ordinaten eines der Pole. Man darf es aber als ganz hinreichend betrachten, für die Zeiten, wenn ein Fleck in der Mitte der Scheibe beobachtet ward, die jovicentrische Länge der Erde zu berechnen, die also zu solcher Zeit mit der jovicentrischen Länge des Flecken identisch ist, sofern alle übrigen Correctionen angebracht wurden. Da bei diesen Rechnungen der Uebelstand eintritt, stets veränderliche Werthe der Rotation anwenden zu müssen, wenn, wie sehr oft, verschiedene Flecken ungleiche Werthe der Rotation ergeben, so ist es vortheilhaft, als festen Punkt, auf welchen alle demselben Flecken zugehörigen Daten zu beziehen sind, eine jovicentrische Länge zu wählen, welche dem Mittel der jovicentrischen Längen der Erde zu solchen Zeiten nahe liegt. Wenn sich also im Verlaufe einer Beobachtungsreihe jene Längen z. B. von 347^0 bis 352^0 ändern, so wähle ich 350^0 als festen Punkt, und es ist dann nie zu befürchten, in der Reduction von der Beobachtungszeit auf die Zeit der Lage $E = 350^0$ einen Fehler zu begehen, der herrührend von nicht genau bekannter Dauer der Rotation, gegen die Fehler der Beobachtung irgend in Betracht kommen könnte. Für den Fall des Flecken von 1862 war eine zweite Näherung schon ganz ausreichend und eigentlich überflüssig.

Von den Notirungen in den Tagebüchern benutzte ich nur solche, bei denen sich die Identität der an verschiedenen Tagen beobachteten Flecken genügend sicher entscheiden liess, denn nur zu oft fand ich, dass zu vorausberechneten Zeiten die erwarteten Flecken entweder gar nicht, oder in anderer Gestalt, oder in ganz veränderter Umgebung wiedererschienen. In den folgenden Mittheilungen gebe ich unter A stets die mittlere Ortszeit, wenn ein Fleck in der Mitte der Scheibe stand; ferner B die wegen Aberration und Phase verbesserte Zeit, endlich E die auf eine bestimmte jovicentrische Länge reducirte Zeit. So bleibt die Form der ursprünglichen Beobachtung erhalten, die wenigstens für den Fleck x auch in späterer Zeit vielleicht noch eine neue Berechnung verdient; denn nur sehr selten wird man Erscheinungen von solcher Stabilität wiederfinden.

Da man bis jetzt nicht genau weiss, welcher unter den für die Rotation bestimmten Werthen der Wahrheit sich am meisten nähert, wenn es sich auch nur um die Maxima handelt, die in einigen wenigen Fällen (in 100 Jahren 3 oder 4 Mal) durch strengere Untersuchung ermittelt wurden, so wird es nützlich sein, einen dieser Werthe als normalen auszuwählen. Ist die Geschwindigkeit der Drehung am Aequator, g in einer Secunde, bekannt, so lassen sich die andern Werthen der Rotation zukommenden Geschwindigkeiten g′ etc. damit vergleichen

und g′—g wird man als eigene Bewegung eines Flecken betrachten dürfen, falls dieser dem Aequator oder sehr geringen Breiten angehörte.

War die Rotation rascher als die normale, so hatte der Fleck eine eigene Bewegung von W—O im Sinne der Umdrehung; war sie langsamer, so fand die entgegengesetzte Bewegung statt. Nimmt man für jetzt *Mädler*'s R = 9ᵘ 55ᵐ 26ˢ.53 als normale Rotation an, und ebenfalls nach *Mädler* den aeq. Durchmesser des Jupiter = 20018 geogr. Meilen, so ist g oder die Drehungsgeschwindigkeit in einer Secunde = 40189 Par. Fuss.

Wie die ältern Beobachter von *Cassini* bis *Schröter* mit ihren Angaben verfuhren und welchen Grad der Genauigkeit sie anstrebten, ist mir unbekannt, und ebensowenig kann ich sagen, ob *Schröter* und *W. Herschel* jedesmal die Reduction auf eine feste Länge ausgeführt haben. Wenn sich die von *Arago* citirten Beobachtungen *Cassini*'s 1672 und 1677 noch in ihrer ursprünglichen Form finden sollten, so wäre es wohl von Interesse, sie aufs Neue zu berechnen, und man würde alsdann einen kleineren Werth als 9ᵘ 55ᵐ 51ˢ finden, wie ihn *Cassini* annahm, zu einer Zeit, als man vielleicht die Reduction wegen Phase und Aberration, und wegen der festen Lage noch nicht für wichtig hielt, obgleich schon 1675 durch *Römer* die Geschwindigkeit des Lichtes bekannt wurde. So auch verdienen vermuthlich *Schröter*'s Beobachtungen eine neue Untersuchung.

Von meinen eigenen Beobachtungen will ich nur diejenigen kurz berühren, welche für die Rotation ein Resultat geben, mit Uebergehung aller isolirten Daten, die einer speciell den Jupiter betreffenden Abhandlung vorbehalten bleiben mögen. In dieser gedenke ich meine Wahnehmungen seit 1841 nebst mehr als 250 Abbildungen mitzutheilen, falls sich eine günstige Gelegenheit zur Publication darbieten sollte.

1851.

Im Februar habe ich auf der Sternwarte zu Bonn gemeinschaftlich mit Dr. *Fearnley* aus Christiania den Grad der Sicherheit zu bestimmen gesucht, mit welcher sich Passagen der Flecken durch die Mitte beobachten lassen. Wir schätzten nach Theilen des Durchmessers und reducirten die Angaben auf die Mitte, theils durch Hülfstafeln, theils durch Curven. So erhielten wir folgende wahrscheinliche Fehler der Mittelwerthe:

Febr. 15 = ± 0ᵐ37 aus 9 Beob. von S.
„ 23 = ± 0.81 „ 6 „ „ S.
„ 23 = ± 0.21 „ 23 „ „ F.

Daraus folgt, dass man leicht Resultate erlangen könne, die bis auf eine halbe Minute genau sind. Hat man einen Flecken 150 Tage lang verfolgen können, so wird, wenn die Zwischenzeit von 363 Rotationen nur um eine halbe Minute fehlerhaft war, der Fehler in R ± 0ˢ.082 betragen. Flecken, die ein Jahr oder länger dauerten, habe ich seit 1841 nicht kennen gelernt.

1862.

Die zweite Berechnung der Beobachtungen des isolirten nördlichen Flecken x, 1862 zu Athen, hat Folgendes ergeben:

	A.		Aberr. und Phase	Reduct. auf $l = 350°$	E.		Hyp. β	Hyp. α	Hyp. γ	Gew. p.
Mai 15	8ᵘ41ᵐ 7	Ath. Zt.	−42ᵐ62	+4ᵐ14	8ᵘ 3ᵐ20	Juni 10	9ᵘ15ᵐ292	9ᵘ15ᵐ513	9ᵘ15ₘ181	1
„ 17	10 18. 1	„	−42.93	+4.11	9 39.28	„	14.222	14.425	14.116	1
„ 27	8 30. 6	„	−44.30	+3.72	7 50.02	„	14.641	14.760	14.582	1
„ 29	10 9. 1	„	−44.60	+3.58	9 28.08	„	15.551	15.652	15.499	1
Juni 3	9 13. 3	„	−45.27	+3.15	8 31.18	„	13.490	13.550	13.461	2
„ 8	8 20. 3	„	−45.90	+2.87	7 37.22	„	14.370	14.387	13.361	2
„ 10	9 58. 5	„	−46.22	+2.36	9 14.64	„	14.640	14.640	14.640	3
„ 17	10 41. 5	„	−47.10	+1.35	9 55.75	„	13.439	13.380	13.469	3
„ 25	7 17.74	„	−48.03	0.00	6 29.71	„	14.229	14.103	14.292	4
„ 27	8 55.74	„	−48.25	−0.41	8 6.73	„	14.098	13.957	14.171	4
Juli 2	8 3.30	„	−48.80	−1.43	7 13.07	„	15.278	15.093	15.373	3
„ 4	9 39.81	„	−49.08	−1.87	8 48.86	„	13.918	13.715	13.920	4
„ 7	7 10.00	„	−49.34	−2.53	6 18.13	„	15.178	14.950	15.293	1

Die erste Reihe A enthält die mittleren Athener Zeiten, wenn der Fleck in der scheinbaren Mitte seines Weges stand. Die zweite Reihe giebt die Correction wegen Phase und Aberration; die dritte die Anzahl Minuten, welche die Drehung zu beschreiben hatte, um von der jedesmaligen jovicentrischen Länge der Erde bis zur (benachbarten) Länge $l = 350°$ zu gelangen. Die vierte, E, giebt die Zeit, als an jedem Tage der Fleck x, von Jupiters Mittelpunkte gesehen, in 350° Länge stand. Die nun folgenden drei Reihen enthalten noch drei Hypothesen über die Dauer der Rotation, die Reduction aller Daten auf die mittlere Epoche Juni 10, die also,

falls R nahe richtig war, und falls keine eigene Bewegung stattfand, innerhalb der zulässigen Beobachtungsfehler übereinstimmen müssen. Das Mittel der Epochen, der wahrsch. Fehler jedes Mittels, nebst der Hypothese ist im Folgenden zusammengestellt:

Juni	10	$9^u 14^m 253$	$\pm 0^m 0785$	wenn in Hyp. α . .	$R = 9^u 55^m 26^s.013$
„	10	9 14.321	± 0.0757	„ „ Hyp. β . .	$R = 9\ 55\ 25.802$
„	10	9 14.343	± 0.0764	„ „ Hyp. γ . .	$R = 9\ 55\ 25.696$

Dieser Rechnung war eine ähnliche vorangegangen, welche als schon genäherten Werth von R das in Hyp. α benutzte R ergeben hatte. Um R noch näher zu bestimmen, bildete ich dreimal je zwei Hülfsepochen, und fand so:

1) $\begin{pmatrix}\text{Mai } 17. \\ \text{Juli } 4\end{pmatrix}$ $\begin{matrix}E = 9^u 39^m 414 \pm 0^m 133 \\ = 8\ 49.298 \pm 0.082\end{matrix}$ reducirt mit R in Hyp. α

2) $\begin{pmatrix}\text{Mai } 17 \\ \text{Juli } 4\end{pmatrix}$ $\begin{matrix}= 9\ 39.545 \pm 0.128 \\ = 8\ 49.224 \pm 0.083\end{matrix}$ „ „ „ „ „ β

3) $\begin{pmatrix}\text{Mai } 17 \\ \text{Juli } 4\end{pmatrix}$ $\begin{matrix}= 9\ 39.610 \pm 0.128 \\ = 8\ 49.202 \pm 0.085\end{matrix}$ „ „ „ „ „ γ

Ein nochmaliger Versuch, aber ohne grössern Vortheil, ergab $R = 9^u 55^m 25^s.651$ mit der möglichen Fehlergrenze $\pm 0^s.108$, indem zufolge des wahrsch. Fehlers der Hülfsepochen, die Secunde von R innerhalb $25^s.759$ und $25^s.543$ liegen muss. Werden die 1834 von *Airy* und *Mädler* bestimmten Werthe von R auf unser Beispiel angewandt, so zeigt sich, dass Beide, wie man finden wird, nicht ausreichen, da zu grosse Fehler übrig bleiben, wobei noch daran zu erinnern ist, dass der Fleck von 1834 eine entschieden merkliche eigene Bewegung hatte. Die neue Reduction auf die Epoche Juni 10, ausgeführt mit den erwähnten ältern Werthen von R, stelle ich jetzt mit dem Resultate aus meinem B zusammen:

E =	Juni 10	$9^u 14^m 483 \pm 0^m 135$	mit	*Airy*'s	$R = 9^u 55^m 24^s.200$
„	Juni 10	9 14.084 ± 0.097	„	*Mädler*'s	$R = 9\ 55\ 26.532$
„	Juni 10	9 14.343 ± 0.076	„	*S.*'s	$R = 9\ 55\ 25.696$

Die Darstellung der übrigbleibenden Fehler R—B ist Folgende:

	Mit *Airy*'s R	Mit *Mädler*'s	Mit *S.*'s R
Mai 15 =	$+ 1^m 23$	$- 1^m 99$	$- 0^m 84$
„ 17	+ 2.17	— 0.85	+ 0.22
„ 27	+ 1.11	— 0.99	— 0.24
„ 29	+ 0.06	— 1.82	— 1.16
Juni 3	+ 1.80	+ 0.38	+ 0 88
„ 8	+ 0.62	— 0.35	— 0.22
„ 10	+ 0.20	— 0.56	— 0.30
„ 17	+ 0.95	+ 0.85	+ 0.87
„ 25	— 0.35	+ 0.29	+ 0.05
„ 27	— 0.35	+ 0.48	+ 0.17
Juli 2	— 1.85	— 0.55	— 1.03
„ 4	— 0.63	+ 0.87	+ 0.42
„ 7	— 2.07	— 0.31	— 0.95.

Der wahrsch. Fehler der Bestimmung einer Passage durch mehrfache Schätzungen stellt sich auf $\pm 0^m 42$, ungefähr so, wie er schon 1851 zu Bonn gefunden ward. Es ergiebt sich nun, dass für den Fleck x (1862) weder die Periode *Airy*'s noch die *Mädler*'s, ausreicht um die Beobachtungen genügend darzustellen, da Beid in R — B einen starken Gang der Zeichen übriglasse während die von mir ermittelte Rotation nicht nur jene Gang beseitigt, sondern aus den restirenden R—B da thut, dass der Fleck x in Zeit von 53 Tagen oder 1 Umdrehungen, keine merkliche eigene Bewegung hatt Als Endresultat setze ich $R = 9^u 55^m 25^s.70 = 9^u.92380$ $= 0^g.4134919$. Die Drehung in einer Stunde $= 36^o.276$ und die Geschwindigkeit am Aequator, oder g. in ein Secunde = 40211 Par. Fuss, wenn man den ae Durchmesser Jupiters zu 20018 geog. Meilen a nimmt.

Ausser x wurden im Jahre 1862 noch ande Flecken beobachtet; alle lagen in den Streifen und vielen Fällen liess sich die Identität nicht entscheid da die Veränderungen allzurasch erfolgen. Ich hal daher für besser, nur einige der sichern Beispiele näh zu betrachten.

Südlich vom grossen Südstreifen bildete ein Zw schenstreif eine scharfe Ecke α; für diese fand ich:

	A.	B.	E.	Reducirt auf Juni 10.
Mai 27	$6^u 56^m 1$	$6^u 11^m 83$	$7^u 54^m 77$	bei Hyp. $\alpha = 9^u 19^m 57$ bei Hyp. $\beta = 9^u 14^m 29$
„ 29	8 35.1	7 50.49	9 33.29	20.92 14.41
Juni 3	7 41.6	6 56.25	8 38.63	21.03 18.39
„ 10	8 19.5	7 33.23	9 14.82	14.82 14.82
„ 17	9 0.1	8 12.95	9 53.55	11.15 13.79
Juli 4	8 0.2	7 11.30	8 48.66	13.40 22.42

In den Hypothesen α und β waren die Secunden von $R = 26^s.01$ und $16^s.80$. Die erwartete Uebereinstimmung in den Werthen der mittlern Epoche ward nicht erreicht, obgleich die Beobachtungen nicht schlechter als andere sind. Sie zeigen aber, was ich an noch andern Beispielen nachweisen könnte, dass auch ganz unregelmässige Bewegungen vorkommen. Ein nochmaliger Versuch führte auf $R = 9^u 55^m 17^s.2$ und $g' - g = +11$ Par. Fuss.

Im Nordstreifen lag ein grosser runder weisser Fleck, m, östlich und westlich von dunklen Flecken α und β begränzt, welche sich sehr veränderlich zeigten.

		A.	E.	Mittl. Epoche.
α . .	Juni 4	$8^u 10^m 70$	$9^u 7^m 57$	Juni 9 $7^u 43^m 37$
	„ 11	8 18.60	9 13.67	„ 48.47
	„ 13	9 34.00	10 28.06	„ 38.31
m . .	Juni 4	8 14.60	9 11.47	Juni 9 7 47.87
	„ 6	8 54.34	10 36.55	„ 47.78
	„ 11	8 23.50	9 18.57	„ 53.40
	„ 13	9 41.12	10 35.60	„ 45.27
β . .	Juni 4	8 22.40	9 19.27	Juni 9 7 55.67
	„ 6	9 1.34	10 43.55	„ 54.78
	„ 11	8 35.00	9 30.07	„ 64.91
	„ 13	9 47.60	10 42.10	„ 52.77

Die Reduction auf Juni 9 geschah mit $R = 9^u 53^m 2^s$; nachdem sich der gewöhnliche Werth von R für diesen Fall als ganz unzulässig gezeigt hatte. Versuche, eine bessere Uebereinstimmung zu erzielen, blieben ohne Erfolg. Drei Hypothesen:

$$a = 9^u 52^m 13^s$$
$$b = 9\ 53\ 2$$
$$c = 9\ 52\ 54.9$$

ergaben die wahrsch. Fehler der Epoche Juni 9 folgendermaassen:

in Hyp. a für $\alpha = \pm 3^m 66$ für $m = \pm 3^m 10$ für $\beta = \pm 4^m 04$
„ b „ ± 1.98 „ ± 1.16 „ ± 1.81
„ c „ ± 2.10 „ ± 1.25 „ ± 1.97

Ich beschränkte mich auf die mehr sichern Beobachtungen von m, und fand $R = 9^u 52^m 54^s.9$; $g' - g = +172$ Par. Fuss.

1865.

An 16 Abenden wurden zu Athen Passagen verschiedener Flecken beobachtet; aber nur in wenigen Fällen liess sich über die Identität bestimmt entscheiden. A giebt wie früher die mittlere Ortszeit, wenn ein Fleck die scheinbare Mitte erreichte. B und E sind die früher erwähnten Reductionen.

α ein dunker Fleck im Südstreifen.

	A.	B.	E.	Red. auf Juli 1.
Juni 17	$10^u 29^m 5$	$9^u 53^m 4$	$10^u 18^m 2$	Juli 1. $9^u 14^m 71$
Juli 1	9 36.1	8 58.8	9 15.4	15.40
„ 20	6 54.4	6 13.9	6 24.1	14.72

Hieraus $R = 9^u 51^m 4^s.6$. $g' - g = +297$ Par. Fuss.

Ein Fleck β im Südstreifen ergab $R = 9^u 51^m 17^s.7$ $g' - g = +283$ Par. Fuss.
Ein weisser Fleck im Nordstreifen „ $R = 9\ 52\ 8.2$ „ $= +225$ „ „

1866.

Für einen runden weissen Flecken im Nordstreifen erhielt ich folgende Angaben. E sind die anderweitig verbesserten Zeiten, bezogen auf die jovicentrische Länge von 100°. Mit vier Hypothesen über R wurden sie alsdann auf die mittlere Epoche October 3 reducirt.

	E.		Hyp. a.	Hyp. b.	Hyp. c.	Hyp. d.
Sept. 6	$5^u 47^m 56$	Oct. 3	$12^u 46^m 17$	$12^u 40^m 16$	$12^u 38^m 29$	$12^u 37^m 74$
„ 8	7 25.30		46.74	41.19	39.46	38.95
„ 25	6 14.22		42.98	41.07	40.50	40.33
Oct. 31	5 25.64		31.59	37.73	39.59	40.15
Nov. 2	6 59.13		27.85	34.47	36.51	37.23

Mittel der Epoche Oct. 3.
in Hyp. a Oct. 3 $12^u 39^m 05 \pm 2^m 64$
„ b „ 38.94 ± 0.86
„ c „ 38.87 ± 0.46
„ d „ 38.80 ± 0.42

Die letzte Hypothese macht die Rotation $= 9^u 55^m 18^s.35$ und $g' - g = +10$ Fuss. Eine isolirte Beobachtung am 11. Dec. gehört vielleicht dieser Reihe an, würde aber $R = 9^u 55^m 20^s.13$ verlangen, und die gute Ueber-

einstimmung in den Hypothesen d wieder aufheben. Die Secunden von R waren in den vier Hypothesen der Reihe nach: 26s.01, 20s.55, 18s.85, 18s.35.

	E.		Hyp. a.	Hyp. b.	Hyp. c.		Mittel für die Epoche Oct. 11.	
Oct. 9	4u20m96	Oct. 11	5u58m13	5u58m63	5u59m21	Oct. 11	5u59m45 ± 0m99	Hyp. a..R = 9u55m26s
„ 11	5 58.13		58.13	58.13	58.13	„	5 59.24 ± 0.66	„ b..R = 9 55 32
„ 16	5 7.35		62.08	60.95	59.55	„	5 58.96 ± 0.32	„ c..R = 9 55 39

R war also nahe 9u 55m 39s, g′ − g = − 13′, so dass sich dieser Fleck in jeder Secunde 23 Fuss vom Vorigen entfernte, in einer der Drehung entgegengesetzten Richtung.

1868 — 1869.

Ein dunkler Fleck im Nordrande des Südstreifens.

	A.	B.	E.	
1868 Dec. 14	4u19m6	3u39m15	3u47m90	R = 9u 54m 50s.96. g′ − g = + 40 Par. Fuss.
1869 Jan. 4	6 2.7	5 19.45	5 25.66.	

1873.

Eine dunkle gegen den Aequator vorspringende Spitze im Nordrande des Südstreifens.

	A.	B.	E.	
März 14	7u 0m0	6u22m65	6u27m40	R = 9u 56m 7s.2. g′ − g = − 44 Par. Fuss.
„ 21	7 53.8	7 15.77	7 21.49.	

Aus dem Mitgetheilten ersieht man, dass sowohl dunkle als helle Flecken, auch wenn sie demselben Streifen angehören, verschiedene Werthe für die Umdrehung ergeben, und dass nur der Fleck x vom Jahre 1862 keine eigene Bewegung zeigte. Die aus ihm folgende Rotation (sehr nahe dem Resultat *Mädler*'s, abgeleitet aus einem Flecken von merklicher Bewegung) mag so lange als die wahre Rotation angesehen werden, bis uns neue Untersuchungen eines Bessern belehren.

Die eigenen Bewegungen der Flecken, die ich noch übersichtlich zusammenstelle, sind also keineswegs so gross, als mitunter angenommen ward. Wir haben:

Ende eines Streifens	g′ − g =	+ 11′. .1862
weisser Fleck im N.-Streifen	„	+172 . .1862
dunkler Fleck im S.-Streifen	„	+297 . .1865
dunkler Fleck im S.-Streifen	„	+283 . .1865
weisser Fleck im N.-Streifen	„	+225 . .1865
weisser Fleck im N.-Streifen	„	+ 10 . .1866
weisser Fleck im N.-Streifen	„	− 13 . .1866
dunkler Fleck am S.-Streifen	„	+ 40 . .1868
dunkler Fleck am S.-Streifen	„	− 44 . .1873

Die seither bekannten Werthe der Rotationsdauer, wenn man die Minima und Maxima derselben gesondert nebeneinanderstellt, sind die Folgenden, indem ich die älteren Angaben nach *Arago* citire.

Ein anderer weisser runder Fleck, ebenfalls im Nordstreifen, ergab:

Minima.

Cassini	1692. R =	9u50m—s
Herschel	1779 =	9 50 48
Schmidt	1865 =	9 51 5
„	1865 =	9 51 18
„	1865 =	9 52 8.

Maxima.

Cassini	1665. R =	9u56m—s
Maraldi	1713 =	9 56 —
Sylvabelle	1773 =	9 56 —
Herschel	1778 =	9 55 40
Schröter	1785 =	9 56 56
„	1786 =	9 55 18
Airy	1834 =	9 55 24.2
Mädler	1834 =	9 55 26.53 + 0.17
Schmidt	1862 =	9 55 25.70 + 0.05
„	1873 =	9 56 7.2.

Athen 1873, Nov. 5. *J. F. Julius Schmidt.*

Zusatz.

Ueber ungleiche Werthe der Rotation vergleiche man den betreffenden Abschnitt in der jüngst erschienenen vortrefflichen Arbeit von Dr. *O. Lohse* in Bothkamp „Untersuchungen über die physische Beschaffenheit des Jupiter".

Athen 1873, Dec. 12. *S.*

Inhalt:

Zu No. 1973: *S. Th. Stein.* Der Heliopiktor, automatischer Apparat zur Darstellung astronomischer Photographien im freien Licht ohne Dunkelzelt. 65. — *J. F. Julius Schmidt.* Ueber die Rotation des Jupiter. 71.

Kiel 1874. Februar 2.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

BODL...
PERIOD...

Astronomische Nachrichten.

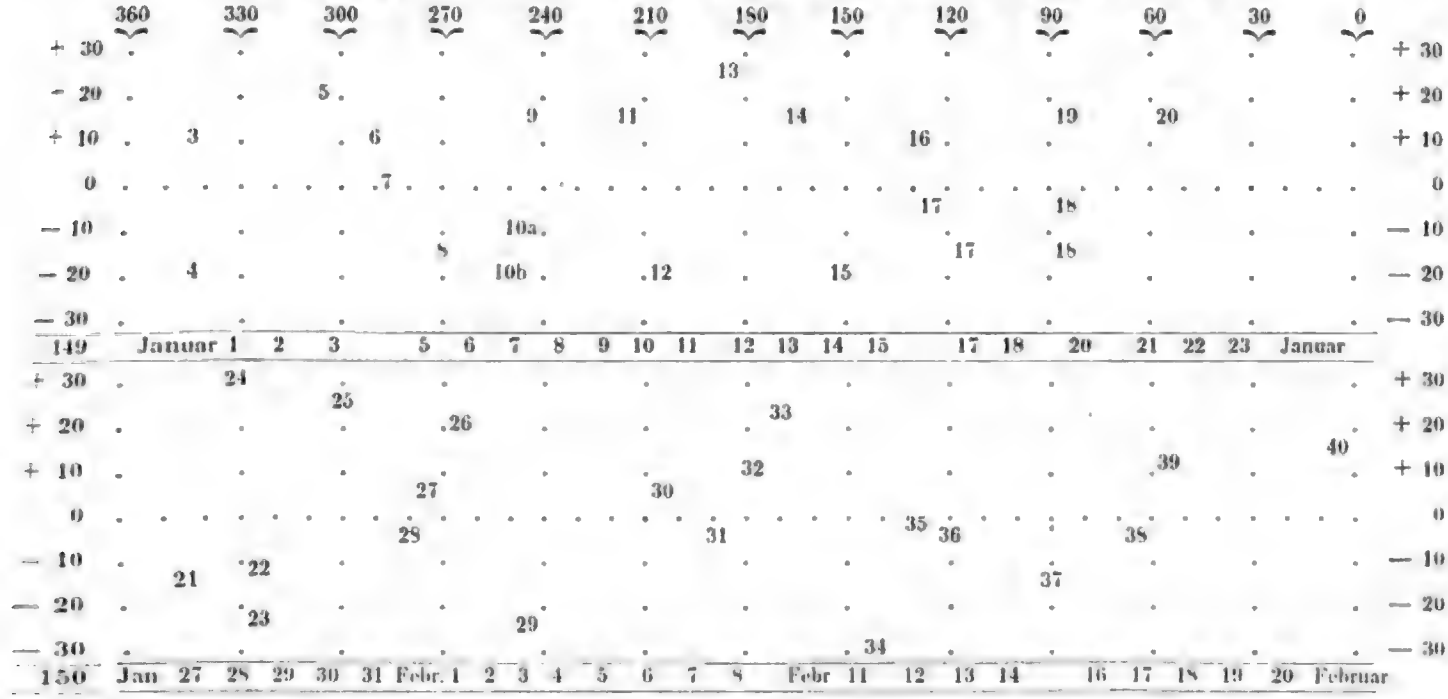
Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 83. **No. 1974.** 6.

Beobachtungen von Sonnenflecken und Protuberanzen mit den aus der Ortsvergleichung erhaltenen Resultaten.

Heliographische Vertheilung der Flecke in den Perioden I. und II. 1872.



In den beiden ersten Monaten d. J. 1872 habe ich nur an drei Tagen Januar 7, Februar 18, Februar 29 beobachten können, indem ich durch schlechtes Wetter und durch Krankheit behindert wurde. Ich erhielt aber für 46 Tage der beiden Monate von *P. Secchi* die in grossem Massstabe angefertigten Zeichnungen der Sonnenoberfläche, wofür ich auch hier dem *P. Secchi* meinen besten Dank ausspreche. Nach diesen Zeichnungen sind sehr viele Oerter berechnet, von denen aber hier nur eine beschränkte Anzahl aufgeführt werden soll.

Die heliographischen Längen sind reducirt auf die Epochen 1871 Dec. 22.088 = 1872 Jan. 16.322 = Febr. 10.556.

Nachtrag zur Rotationsperiode 148 = XIII. 1871.

No. 378 = No. 1.

1871—72.	p	ρ	L	b	
Dec. 25.46	113.4	779″	8.7	−15.8	Gruppe.
Jan. 1.44	254°	712	13.5	−15	Gruppe.
	248	631	5.9	−17.5	

No. 379 = No. 2.

Jan. 1.44	254°	897	34°	−17°	Fleck.

Rotationsperiode 149 = I. 1872.

No. 3.

Jan. 1.44	312°	326	342.7	+ 9.4	Gruppe.
	317	293	340.2	+ 9.3	

No. 4. R. Jan. 5 und nur b Jan. 6.

1872.	p	ρ	L	b	
Jan. 5.47	251.5	933	347.0	—18.5	beh. Fl. a.
	250.5	889	339.1	—19 4	desgl. b.

No. 5, entstanden Jan. 3; R Jan. 3 bis 8; Sp. Jan. 7.

Jan. 5.47	308	670	309.8	+22.2	Gruppe.
	319.5	593	299.9	+24.3	
7.57	294.9	914	311.8	+22.7	dies. Gr.
	300.3	875	304.5	+25.8	

No. 6, entstanden Jan. 2; R Jan. 2 bis 9: Sp. Jan. 7.

Jan. 2.46	63°	451″	290.2	+ 9.7	Gruppe.
5.47	305	400	294.2	+10.3	
	317	291	296.2	+ 9.1	"
7.57	286	751	295	+10.5	
	289	626	284	+ 9.8	"

No. 7, nur Jan. 2 beob.

Jan. 2.46	90°	451	287	— 2.2	kl. Gruppe.

No. 8, R Jan. 1 bis 3; verschwunden Jan. 5.

Jan. 1.44	107.8	803			
2.46	111.5	644	276°	—15°	Fleck.
3.48	117.3	487			
1.44	111.5	833			
2.46	115.5	689	271°	—19	Fleck.
1.44	109.5	868	266°	—17°	Fleck.

No. 9.

Jan. 7.58	7.7	343″	243.2	+16.5	Fleck.

No. 10a, R Jan. 1 bis 6; Sp. Jan. 7.

Jan. 2.46	102.5	862	252.7	—11.2	
	101	928	243.0	—10.2	Gruppe.
7.58	223	150	253.0	—10	
	119	136	239.5	— 7.7	"

No. 10b, R Jan. 1 bis 13; Sp. Jan. 7.

Jan. 7.58	202.7	292	253.9	—19.5	Fleck
	173.8	325	244.7	—22.5	beh. Fl. Gr.
10.48	247	805	263.2	—19.0	Anfg. d. Gr.
	235.8	625	244.0	—22.8	beh. Fleck.
	240	767	257.5	—23.7	and. Gruppe

No. 11. R Jan. 12 bis 14.

Jan. 12.50	298°	644	217	+16.7	Gruppe.
	302.7	592	211.9	+17.4	

No. 12, Sp. Jan. 7; R Jan. 5 bis 15.

Jan. 7.58	115.2	654	207	—20.1	Gruppe.
	111.9	710	201.6	—19.1	
14.45	244	766	205.9	—19.8	desgl.

No. 13, entstanden Jan. 11; R Jan. 11 bis 17.

Jan. 13.47	320	595	191.6	+25.6	Gruppe.
	330.5	555	184.2	+26.7	

1872.	p.	ρ	L	b	
	No. 14, R Jan. 9 bis 17.				
Jan. 9 48	60.5	865	163.7	+21.9	nördl. Gr.
	64.5	855	163.8	+18.4	südl.
15.47	303	519	167.5	+15.0	westl. Gr.
	320	487	159.5	+19.7	östl.
	No. 15, nur Jan. 13. R.				
Jan. 13.47	131°	374	151.9	—19.7	kl. Gruppe
	No. 16.				
Jan. 20.48	275.5	795	128.5	+ 7.3	Fleck.
	No. 17a, R seit Jan. 18.				
Jan. 20.48	261.3	743	124.9	— 4.4	beh. Fleck.
	261	659	117.9	— 4.8	End. d. Gr.
21.40	260	832	121.8	— 4.7	Gruppe.
	No. 17b, R seit Jan. 18.				
Jan. 21.40	251.5	771	115.5	—11.6	Fleck.
		714	110.2	—11.3	desgl.
	No. 18a, R Jan. 14 bis 23.				
Jan. 14.45	87	898	88.8	— 3 0	Fleck.
17.47	84	426	89.6	— 4.0	
	86	564	80.1	— 4.8	Gruppe.
22.42	262	632	90.1	— 3.9	beh. Fleck.
	No. 18b, R Jan. 14 bis 23.				
Jan. 11.45	96.5	913			
17.47	95.3	803	86°	—11.5	Fleck.
21.40	247	492	93.0	—12.0	Anfg. d. Gr.
	238	307	80.3	—12.2	beh. Fleck.
	No. 19.				
Jan. 15.47	61.5	873	82	+18.7	Fleck.
	No. 20. R Jan. 17 bis 27.				
Jan. 17.47	64.6	856			
22.42	334.5	350	56.5	+14.8	beh. Fl. b.
17.47	70	832			
22.42	320	305	59	+10	beh. Fl. a.
21.40	358	347	61.4	+18.5	zahlreiche
	21	423	50.8	+17.6	Gruppe.

Rotationsperiode 150 = II. 1872.

No. 21. R Jan. 21 bis Febr. 2.

Jan. 23 49	95.4	735	347.0	—13.8	
27.40	187	124	346.1	—12.5	beh. Fleck.
31.52	247	799	344 5	—12.3	

Zahlreiche kleine Flecke folgten, Ostgrenze:

Jan. 27.40	140	277	335.3	—19.7

diese verschwanden aber bald wieder.

1872.	p	ρ	L	b	
	No. 22. R. Jan. 28 bis Febr. 3.				
Jan. 29.46	214	201	335	—14	beh. Fleck
30.43	244	498	334	—12.2	Gruppe a.
	237	466	331	—15.1	
„	237	351	324	—13	Gruppe b.
	236	293	320	—12	
Febr. 2.44	246	882	329	—12.7	beh. Fleck.
	No 23, neu entstanden.				
Febr. 3.46	235.5	955	329.8	—22.0	behofte
	234.0	924	322.4	—23.4	Flecke.
	No. 24, entstanden Jan. 31; R. beob. bis Febr. 3.				
Jan. 31.52	303°	814	333.3	+32.0	Gruppe.
	308	794	328.4	+34.1	
Febr. 1.46	297.3	894	333.6	+32.7	beh. Fleck.
	No. 25, R. Jan. 27 bis Febr. 5.				
Jan. 27.40	39°	667″	310.1	+21.8	Anf. d. Gr.
	44	803	296.5	+25.0	beh. Fleck.
29.46	5	466	308.4	+21.6	Gruppe.
	25	590	294.7	+24.0	
Febr. 2.44	287	774	310.5	+19.2	Gruppe.
	308	658	292.2	+26.2	
	No. 26, R. Jan. 28 bis Febr. 7.				
Jan. 30.43	39°	634	271.6	+19.6	Gruppe.
	46	706	263.8	+19.5	
Febr. 2.44	326	445	273.9	+19.3	desgl.
	351	417	262.1	+19.2	
	No. 27, entstanden Febr. 1.				
Febr. 1.46	347°	220″	277°	+ 7.2	Gruppe.
	10	209	272	+ 5.4	
4.45	274	666	278	+ 7.3	kl. Fleck.
	276.5	589	272	+ 7.0	desgl.
	No. 28, entstanden Febr. 3.				
Febr. 2.44	267	294	281.7	— 2.6	Gruppe.
	271	239	277.5	— 2.4	
4.45	257.6	674	280.9	— 3.6	desgl.
	258.7	592	274.6	— 3.4	
	No. 29. R. Jan. 28 bis Febr. 8.				
Jan. 29.46	103°	890″	251″	—24 3	Gruppe.
Febr. 2.44	136.8	367	251.8	—24.6	südw.
	127.2	347	249.6	—21.5	nordöst. Gr.
	126.4	465	243.4	—26.6	östlich
7.42	232.5	753	247.6	—21.4	westl. Gr.
	223	670	238.2	—26.3	östlich
	No. 30. R. Febr. 2 bis 12.				
Febr. 3.46	59°	715	205.4	+ 8.7	Gruppe.
6.46	0	260	206.7	+ 8.7	„
	13	305	202.2	+ 9.9	
11.46	266.2	885	207.7	+ 8.4	„
	268.4	846	202.5	+ 9.3	

1872.	p	ρ	L	b	
	No. 31. R. Febr. 2 bis 13.				
Febr. 3.46	82°	859	188.3	— 7.4	Gruppe.
7.42	114	56	195.2	— 8.3	„
	82	185	186.9	— 7.4	
8.48	256.5	295	201.4	— 5.5	Fleck.
	240.5	194	195.1	— 9.0	Gruppe.
	205	36	185.1	— 7.8	
	No. 32. R. Febr. 4 bis 14.				
Febr. 5.44	58°	715″	179.4	+ 9	kl. Gruppe.
6.46	46	525	182.3	+10.0	Gruppe.
	50	634	173.9	+11.4	
11.46	279	619	180	+10.5	bedeutende
	292	514	169.4	+13.2	Gruppe.
	No. 33. R Febr. 5 und 6.				
Febr. 5.44	45°	841	171°	+23°	Gruppe.
6.46	35	706	174	+23	Fleck.
	39	782	166	+24	desgl.
	No. 34. R. Febr. 6 bis 16.				
Febr. 6.46	115	910	143.3	—38.7	behofter Fleck mit beträchtl. Ortsveränderung. $\varepsilon = 13.1$
7.42	117.3	833			
8.48	121.4	748	140.1	—37.7	
11.46	155.2	499			
12.43	174.8	499	136.7	—36.7	
13.57	189.2	561			
14.49	200	641	133.1	—37.4	
16.63	212	840			
	No. 35. R. Febr. 7 bis 17.				
Febr. 7.42	77.3	896″	130°	— 4°	Fleck.
8.48	75	786			
12.43	9°	56			
16 63	253	782	129	— 3	Gruppe.
	No. 36, entstanden Febr. 14.				
Febr. 14.49	240°	181	115°	— 8.8	Gruppe.
16.63	250	688	120.6	— 6.1	desgl.
	244	594	113.6	—10.1	
	No. 37. R. Febr. 11 bis 18; Sp. Febr. 18.				
Febr. 11.46	91°	745	94.5	—17.3	westl. Gruppe
	88	861	81.8	—15.5	nordöst.
	91	865	81.3	—18.2	südöstl.
18.45	229.3	646	92.4	—19.5	Gruppe.
	229.8	475	80.0	—16.3	
	No. 38. R. Febr. 16 bis 20. Sp. Febr. 18.				
Febr. 16.63	72°	116	69	— 7	Gruppe.
	86	176	65.6	— 9	
18.45	236	249	65	—10	beh. Fleck.
20.42	244	597	64	—10	desgl.
	No. 39 a.				
Febr. 18.45	300.3	442″	69.7	+13.6	matter Fl.
20.42	286.4	720	65.4	+20.3	kl. Fleck.

	p	ρ	L	b	
No. 39b. R. Febr. 12 bis 20. Sp. Febr. 18.					
1872.					
Febr. 13.57	54.5	869	56°	+13°	beh. Fleck.
16.63	27.7	456			
17.47	10	376	54	+13	Fleck.
18.45	335	324			
19.42	303	396	53.6	+12	„
	305.3	381	52	+12	„
20.42	285.5	528			
No. 40.					
Febr. 24.55	277	675	10°	+13.5	beh. Fleck.
	280	642	6	+14	desgl.
26.48	269.5	863			

Die Protuberanzen zu diesen beiden Rotationsperioden findet man aufgezeichnet in den Memorie della Societa degli Spettroscopisti italiani Vol. I. von Tav. IX. Dec. 28 Ostrand bis Tav. XVI. Febr. 28 Westrand nach *Secchi*'s und *Tacchini*'s Beobachtungen. — Die Positionswinkel dieser Karten bezeichnen wir mit P, während unsere Positionswinkel mit p bezeichnet sind. Es ist aber $P = 360° - p$.

In dem Abschnitte „macchie al bordo" pag. 123 hat *P. Tacchini* Beziehungen zwischen den Protuberanzen und den gleichzeitig nahe dem Rande beobachteten Flecken angeführt. Dies wollen wir zuerst mittheilen und dabei einige Bemerkungen hinzufügen.

1) 1872 Jan. 6. $P = 107°$ „kleiner Fleck und Fackel am Rande, genau entsprechend den bei 102° und 108° beobachteten lebhaften Flammen." — Jene Protuberanzen gehören zu dem westlichen Fleck ($L = 347°$) der Gruppe No. 4. Die Normallänge des Randes war $L = 352°$. Die grössere Lebhaftigkeit der Protuberanz ist dem Umstande zuzuschreiben, dass die Gruppe vor kurzer Zeit entstanden war.

2) Jan. 15. „Kleiner Fleck bei $P = 285$ und ein anderer kaum sichtbar bei $P = 289$. Neblige Protuberanzen von $P = 289$ bis 297°." — Es sind gemeint die beiden Flecke No. 20 a [$L = 59°$; $b = +10°$] und b [56.5; +14.8]. Die Normallänge des Randes war $L = 54°$. Die erwähnten Protuberanzen $P = 289$ bis 297, d. i. $b = +14°$ bis $+22°$ sind die Vorläufer zahlreicher Flecke, welche mehrere Tage später nördlich von den genannten Flecken entstanden.

3) Jan. 24. „Am 27. Jan. Fleck bei $P = 298°$ und vorhergehende Fackeln. Am 24. Jan. sind diesen Fackeln entsprechende lebhafte Protuberanzen beobachtet." — Der Fleck gehört zu der später vergrösserten Gruppe No. 26, jene Fackeln gehören zur Gruppe No. 25. Für den Ostrand Jan. 24 gehört die Normallänge $L = 296$ und sind nach den Zeichnungen Tav. XV. Protuberanzen von $P = 302$ bis 308 d. i. von $b = +23°$ bis $+29$ beobachtet, welche zwei divergirende Büschel bildeten. Nach *Secchi*'s Beobachtungen hat ein behafteter Fleck Jan. 27 den Ort: $L = 296.5$, $b = +25°$. Dieser befand sich also während der Beobachtung *Tacchini*'s genau am Rande und gerade dort, wo die beiden Büschel divergirten!

4) Febr. 5. „Bei $P = 81°$. Fleck nahe dem Rande; lebhafte und zerstreute Protuberanzen etc." — Die Normallänge des Randes $L = 310°$; ferner $P = 81°$ ist $b = +23$. Es wurde also die Westgrenze der vorher erwähnten Gruppe No. 25 getroffen.

5) Febr. 5. „Bei $P = 241°$ Fleck wenig entfernt vom Rande; es entsprachen ihm von 242° bis 247° lebhafte Protuberanzen." — Der Fleck (No. 34) war etwa 14° vom Rande entfernt und befand sich zur Zeit der Beobachtung *Secchi*'s am Tage vorher Febr. 4 gerade dort ($P = 245°$) am Ostrande, wo *Secchi* eine höhere Protuberanz beobachtete. Für Febr. 4 $P = 245$ gibt nämlich $L = 143°$ $b = -38.4$, was mit dem oben für Febr. 6/7 angegebenen Orte des Flecks übereinstimmt. Weil aber der Fleck eine sehr starke Ortsveränderung hatte, so würde Febr. 4 die Normallänge um 2 bis 3 Grad grösser gewesen sein, und könnte die beobachtete Protuberanz noch östlich vom Fleck sich befunden haben.

6) Febr. 8. Die sehr hohen Protuberanzen $P = 2$ und 276 ($L = 92°$, $b = -15°$ und $-9°$) befinden sich nördlich vom westlichen Theile der Gruppe No. 8 ($L = 94.5$, $b = -17.3$).

In früheren Abhandlungen*) habe ich nach meinen Beobachtungen „flammige" Protuberanzen solche genannt, welche sich durch sehr grosse Helligkeit auszeichnen, meist strahlig und sehr veränderlich sind, und die außer den Wasserstofflinien und D_3 noch andere Linien, namentlich die Magnesiumlinien enthalten. — Ich nehme nun an, dass in den Zeichnungen *Secchi*'s und *Tacchini*'s jene durch stärkere Striche angedeuteten Protuberanzen als „flammige" zu betrachten sind, und finde durch die Ortsberechnung noch folgende Fälle für das Auftreten der flammigen Protuberanzen bei den Fleckengruppen oder deren Fackeln.

7) $L = 296°$, $b = +15°$ am W.-R. Jan. 10, $P =$ flammige Protuberanz zwischen den Gruppen No. und 6 den Fackeln entsprechend.

8) $L = 290°$ am Aequator O.-R. Dec. 28 $P =$ flammige Protuberanz zu den Fackeln der am 2. Jan. beobachteten Gruppe No. 7.

*) Monatsberichte der Berliner Akademie. November 1871 Mai 1872; daraus Inhaltsangabe Astr. Nachr. No. 1870 und Programm-Abhandlung „Beobachtung der Sonne". Anklam

9) L = 243° b = + 16° bis 20° am W.-R. Jan. 14 P = 80°
10) L = 239° b = + 8° bis 17° am O.-R. Jan. 1 P = 280°
} gehören zu No. 9.

11) L = 238° b = — 10° O.-R. Jan. 1 P = 258, flammige Protuberanz zu den Fackeln an der Ostgrenze der Gruppe No. 10a.

12) L = 237° b = — 28° O.-R. Jan. 1, P = 240
13) L = 234, b = —28° W.-R. Jan. 15, P = 123 u. nördl.
gehören zu den Fackeln, welche sich dem behoften Fleck No. 10b südöstlich anschlossen.

14) L = 126, b = — 6° zum W.-R. Jan. 23, P = 105 gehören zu den Fackeln an der Westgrenze der Gruppe No. 17a.

15) L = 104°, O.-R. Jan. 11, P = 258 bis 270. Die Protuberanzen gehören zu den Fackeln zwischen den Gruppen No. 17 und No. 18.

16) L = 77°, O.-R. Jan. 13, P = 258 bis 270 gehören zu den Fackeln östlich von den beiden Gruppen No. 18a und 18b.

17) L = 328°, am W.-R. Febr. 4 flammige Protuberanzen zwischen den beiden Gruppen No. 22.

18) L = 337°, b = + 30 bis 35° am W.-R. Febr. 3. Die Gruppe No. 24 ist Jan. 31 entstanden, und ist im westlichen Theile ein behofter Fleck [333°; +32.7] gebildet, welchem jene Protuberanzen angrenzen.

19) L = 271°, b + 20° W.-R. Febr. 8, P = 85°, flammige Protuberanzen an der Westgrenze der Gruppe No. 26.

20) L = 251°; b = — 22° O.-R. Jan. 27, P = 258 an der Westgrenze der Gruppe 29.

21) L = 237°, b = — 26 W.-R. Febr. 11, P = 132 zu den Fackeln östlich von der Gruppe No. 29.

22) L = 203°, b = + 10°, O.-R. Jan. 31, P = 292 an der Ostgrenze der Gruppe No. 30.

23) L = 187°, b = — 6°, O.-R. Febr. 1, P = 276 an der Ostgrenze der Gruppe No. 31.

24) L = 176°, b = + 11° O.-R. Febr. 2, P = 294, zwei flammige Büschel am Ende der Gruppe No. 32.

25) L = 134° am Aequator und weiter nördlich, O.-R. Febr. 5, die flammigen Protuberanzen schliessen sich nordwestlich an No. 35.

26) L = 116°, b = + 1° und — 14°, W.-R. Febr. 20, P = 108 und 123, flammige Protuberanz nördlich und südlich von der Gruppe No. 36, welche erst Febr. 14 entstanden ist. Es waren am O.-R. Febr. 6 in dieser Gegend keine Protuberanzen.

Die zahlreichen Beispiele, welche hier nur aus den beiden Perioden entnommen sind, reihen sich denen an, aus welchen ich schon im Jahre 1871 entwickelte, dass die Fackelflächen dieselben Stellen sind, wo flammige Protuberanzen auftreten oder wo bei niedrigeren Spitzen die sogenannte „flammige Chromosphäre“ vorkommt; ferner dass diese Protuberanzen in den meisten Fällen mit den Flecken in Beziehung stehen, dass sie viel bedeutender sind vor und bei Entstehung der Fleckengruppen als später; und endlich wurden auch manche Fälle durch Rechnung gefunden, wo die Flecke genau an demselben Orte später entstanden, wo vorher beträchtliche flammige Protuberanzen beobachtet waren. Bevor noch Spectralbeobachtungen angestellt wurden, war ja auch schon bekannt, dass alle bedeutenderen Flecke und Fleckengruppen nur dort entstehen, wo sich schon Fackeln befinden.

Wegen der grossen Intensität der flammigen Protuberanzen bei den Spectralbeobachtungen, oder was nur dasselbe ist: wegen des hervortretenden Glanzes der Fackelflächen bei den gewöhnlichen Beobachtungen ist unzweifelhaft, dass die Fackeln als die heisseren Stellen der Oberfläche zu betrachten sind. Daraus folgt 1) dass über ihnen aufsteigende Luftströmungen eintreten müssen, 2) dass von allen Seiten nach diesen heisseren Stellen die Luft zuströmen muss.

Wenn die aufsteigenden Strömungen zu kälteren Luftschichten gelangen, so müssen Abkühlungsproducte gebildet werden; es müssen also dunkle Wolken entstehen. Die seitlichen Zerstreuungen bewirken eine grössere Verdichtung, so dass die Wolke für uns sichtbar wird. Die sehr beträchtlichen Ortsveränderungen, welche von einem Tage zum andern bei den einzelnen Theilen einer neugebildeten Gruppe beobachtet werden, würden nicht blos durch die Mannigfaltigkeit der innerhalb der Gruppe herrschenden Stürme, sondern auch durch die verschiedene Höhe der Theile und das allmälige Herabsinken derselben zu erklären sein.

Auch nach der Wolkenbildung dauert die aufsteigende Strömung und seitliches Zuströmen noch fort; — ob unterhalb der Wolken, lassen wir dahingestellt; jedenfalls an den umgebenden Stellen der Oberfläche. Wir sehen ja die Fleckengruppen von intensiven Fackeladern durchzogen, intensiv helle Stellen theilen die Gruppe in zwei Theile mit entgegengesetzter Hofstellung, und immer sind Gruppen und isolirte Flecke von Fackeln umgeben. Die untere Zuströmung entzieht sich unserer Wahrnehmung, soweit sie in den untersten atmosphärischen Schichten erfolgt, namentlich in der Leukosphäre, wohin wir den Ursprung der flammigen Protuberanzen verlegen. (Es könnte zunächst gleichgültig sein, ob man die flammigen Protuberanzen als P[illegible] aus dem Sonnenkörper betrachtet, oder eber[illegible]

Digitized by Google

ducte der Stürme, wie wir es jetzt unbedingt für die anderen Protuberanzen annehmen, welche von dem Wasserstoffmeere, der Chromosphäre, ausgehen. — Die „flammige Chromosphäre“ betrachten wir als den Zustand der Chromosphäre, wo dieselbe durchsetzt ist von Strahlen, die aus der Leukosphäre stammen und mehr oder weniger feine Spitzen emporsenden.) Als das einzige Merkmal für die Stürme der untersten Schichten kann die bemerkte Ablenkung der Spitzen bei der flammigen Chromosphäre betrachtet werden. Indem für die Beobachtung der Vorgänge in unmittelbarer Nähe der Sonnenoberfläche auch störend ist, dass andere im Vordergrunde befindliche Gebilde, die Chromosphäre mit eingeschlossen, verdeckend vortreten, bleiben solche Schilderungen, wie Prof. *Reye* (in dem Werke: „Die Wirbelstürme etc.“ Hannover 1872) bei der Vergleichung mit terrestrischen Wirbelstürmen geliefert hat, mehr ausserhalb unserer heutigen Betrachtung, oder sie werden gewissermaassen ergänzt. Nämlich die terrestrischen Beobachtungen erstrecken sich auf die Beobachtung unterhalb der Wolken, während wir auf der Sonne durch die Spectralbeobachtungen die Vorgänge seitwärts und oberhalb der Wolken erfahren.

Vor Beginn der Fleckenbildung besteht kein Grund, weshalb nicht zugleich mit der Zuströmung in den untersten Schichten auch eine gleichgerichtete in den angrenzenden höheren Schichten stattfinden sollte, und für solche Zuströmungen geben wir aus den Perioden I. und II. 1872 folgende Beispiele:

27) $L = 119°$; $b = +2°$ und $-13°$; O.-R. Jan. 10. $P = 274°$ und $260°$.

Zwei Protuberanzen, welche nur eine mässige Höhe erreichten, sandten obere Arme weithin einander entgegen. Auf dem zwischen ihnen befindlichen Gebiete entstanden viel später (Jan. 18) die beiden Gruppen No. 17a und 17b.

28) $L = 91°$; $b = +1°$ und $-24°$; O.-R. Jan. 12. $P = 274$ und 249.

Die beiden an den angegebenen Orten aufsteigenden und keine bedeutende Höhe erreichenden Protuberanzen waren in ihrer Richtung einander zugekehrt. Zwischen denselben war die Chromosphäre niedrig, zeigte aber auf der Linie zwischen den späteren Gruppen No. 18a und 18b eine auffällige Erhöhung bei $P = 267$ d. i. $b = -6°$. Von jeder der beiden Gruppen (bei $-4°$ und $-12°$) war zuerst Jan. 14 nur ein kleiner Fleck entstanden, und erfolgte dann bis Jan. 17 eine bedeutende Gruppenentwickelung. Eine dritte Gruppe, südlicher als No. 18b und der südlichen Protuberanz ($P = 249$) näher liegend, entstand erst viel später.

Wir wenden uns nun zum Nachweise, dass nach Bildung der Flecke abwärts gerichtete Strömungen eintreten. Die Temperaturverminderung oberhalb einer Wolke, welche nach den Spectralbeobachtungen sehr beträchtlich sein muss, veranlasst ein Niedersinken höherer Luftschichten, und kann dadurch wechselseitig Vergrösserung der Wolkenbildung und Verstärkung der abwärts gerichteten Strömungen bewirkt werden. (Ohne anderen Einfluss würde somit der Fleck unbegrenzt wachsen können.) Die absteigenden Strömungen müssen an den Wolken einen seitlichen Ausweg suchen und bei vollständiger Regelmässigkeit nach allen Seiten divergiren, dadurch aber benachbarten Protuberanzen eine vom Fleck abgewandte Richtung ertheilen. Indem nun solche divergirenden Richtungen der Protuberanzen (nicht ursprünglich, sondern später!) bei den Flecken und Gruppen wirklich beobachtet werden, sehen wir darin den Beweis für die Existenz der abwärts gerichteten Strömungen, nachdem anderweitig die Fleckenbildung eingeleitet worden. Beispiele:

29) $L = 32°$; $b = -22°$; W.-R. Jan. 3. $P = 111°$.

Südlich von dem Januar 1 beobachteten Fleck No. 379 = No. 2 ($L = 34°$, $b = -17°$) ist eine Protuberanz von breiter Basis beobachtet. Die Richtung des Aufsteigens ist abgewandt vom Orte des Flecks.

30) $L = 276°$, $b = -15°$ und $-21°$, O.-R. Dec. 29. $P = 252$ und 246.

Abgewandte Richtungen der Protuberanzen in Bezug auf die Gruppe No. 8. Die Flecke waren Dec. 29 dem Ostrande angrenzend jenseits desselben, so dass eine mittlere Protuberanz, bei welcher sich keine Ablenkung zeigte, gerade vor der Mittellinie der Gruppe im Vordergrunde sich befand.

31) $L = 250°$; $b = -10°$, O.-R. Dec. 31. $P = 258°$.

Büschel von Protuberanzen, divergirend in Bezug auf die Jan. 2 beobachtete Hauptrichtung der Gruppe No. 10a, welche Dec. 31 genau am Rande war.

32) $L = 246°$; $b = -25°$, W.-R Jan. 14. $P = 119$.

Diese Protuberanzen grenzen genau südlich an den behoften Fleck No. 10b und zeigen sehr deutlich die abgewandte Richtung. Auch die Spitzen der Chromosphäre nördlich vom Orte des Flecks zeigen die (nach Norden) abgewandte Richtung und ebenso die nördlichere Protuberanz bei $P = 108°$.

33) $L = 296°$, O.-R. Jan. 24. $P = 305$.

In Betreff der beiden divergirenden Büschel ist schon oben (3) erwähnt, dass die Divergenzstelle dem Orte des behoften Flecks No. 25 überraschend genau entspricht.

34) L = 92°; b = — 21° und — 14°, O.-R. Febr. 8. P = 264 und 271.

Die Gruppe No. 37 befand sich Febr. 8 genau am Rande und erstreckten sich die Flecke in der Breite von — 20° bis — 15°. Wir finden südlich angrenzend niedrige Protuberanzen mit abgewandter Richtung. Ferner nördlich angrenzend die sehr hohen Protuberanzen, welche beim Aufsteigen ausgezeichnet die abgewandte Richtung zeigen. In beträchtlicher Höhe findet aber ein Umbiegen statt, und weiter in grösster Höhe senkrecht über der Gruppe sind getrennte Gebilde, welche Zeugniss geben, dass in jenen hohen Regionen die gewaltigsten Stürme herrschen. Dabei scheint das höchste Gebilde einen von links (Süden) herkommenden Sturm anzudeuten.

Hieran knüpfen wir die folgende Erwägung: wenn eine abwärts gerichtete Strömung begonnen hat, werden andere weiter oberhalb befindliche Luftmassen zum Niederströmen veranlasst, aber jedenfalls muss irgendwo in der Höhe eine Auflockerung eintreten, und diese ist dann die Ursache seitlicher Zuströmungen, wie in dem vorigen Beispiele 34. Dahin gehören auch solche Fälle, wo weit oberhalb einer Gruppe der Seitenarm einer Protuberanz beobachtet wird, wie ich dies früher für 1871 Juni 2, Sept. 6 und 7 angeführt habe, und hier durch folgendes Beispiel belege:

35) L = 164°; b = + 21°; W.-R. Jan. 20. P = 76°.

Die Protuberanz, nördlich vom westlichen Theile der Gruppe No. 14 aufsteigend, zeigte in ihrem Haupttheile eine abgewandte Richtung nach Norden, sandte aber auch einen feinen und lockern Arm hoch oberhalb der Gruppe südlich. Die Spitzen der Chromosphäre bei P = 81 (b = + 16) waren nach Süden gerichtet, also abgewandt von der Hauptrichtung der Gruppe.

Anderes Beispiel für obere seitliche Zuströmung, welche sich aber mit der abwärts gerichteten zu einer schräg abwärts geneigten vereinigt:

36) L = 251°: b = — 16°; O.-R. Jan. 27. P = 264.

Von der durch grosse behofte Theile ausgezeichneten Gruppe No. 29 befand sich der westliche Theil gerade am Ostrande Jan. 27 in der Breite — 21° bis — 27° d. i. P = 259° bis 253°. Auf der Zeichnung ist rechts und links von diesen Stellen die Divergenz der Protuberanzen deutlich hervortretend, wodurch die dorthin gerichtete absteigende Strömung erwiesen wird. Die Gruppe ist aber die Fortsetzung der früheren Gruppe No. 10b, bei welcher (Beispiel 32) die absteigende Strömung Jan. 14 in ihrer unteren Ausbreitung nördlich bis P = 106° d. i. b = — 11° sehr deutlich hervortritt. Wahrscheinlich hat diese weithin ausgedehnte Strömung noch längere Zeit bestanden. Wir finden Jan. 29 erst jenseits jener Grenze eine mächtige aufsteigende Protuberanz mit breiter Basis von b = — 7° bis — 4°, und langgestreckte Arme reichen von hier aus nach Süden, einen riesigen Bogen bildend über dem bezeichneten Gebiete und mit den Spitzen hinunterweisend zur Breite — 18° nahe der Nordgrenze unserer Gruppe No. 29.

Auclam 1873, December 6.

Prof. *G. Spoerer.*

Kreismicrometer-Beobachtungen kleiner Planeten.

(67) Asia.

1873.	M. Zt. d. Leipz. Sternw.	Planet − * $\alpha' - \alpha$	$\delta' - \delta$	Scheinb. AR.	Par.	Scheinb. Decl.	Par.	Anzahl d. Beob.	Vgl.-Stern
Octbr. 18	11h 5m36s	+ 2m43s.61	— 3′ 11″8	0h58m59s.99	0s	+ 6°46′ 10″9	+ 5″1	7.6	a
„ 26	10 56 8	+ 2 58.50	— 0 6.3	0 53 11.47	+ 0.03	+ 5 40 22.8	+ 5.0	6.6	b

(8) Flora.

Octbr. 18	12 37 13	— 4 4.64	— 3 53.1	2 42 19.19	— 0.03	+ 2 58 25.1	+ 7.5	5.5	c
„ 26	12 27 30	+ 1 31.26	+ 2 5.3	2 35 7.70	+ 0.03	+ 2 24 53.0	+ 7.7	6.8	d
Novbr. 10	10 21 23	+ 0 23.46	— 0 14.1	2 20 57.24	— 0.07	+ 1 54 52.1	+ 7.6	7.7	e
„ 12	10 41 12	+ 3 26.95	+ 2 17.7	2 19 12.72	— 0.02	+ 1 54 52.9	+ 7.5	6.7	f
„ 13	11 1 1	+ 2 36.21	+ 2 46.6	2 18 21.99	+ 0.03	+ 1 55 21.8	+ 7.5	6.7	f

(17) Thetis.

1873.	M. Zt. d. Leipz. Sternw.	Planet − * $\alpha' - \alpha$	$\delta' - \delta$	Scheinb. AR.	Par.	Scheinb. Decl.	Par.	Anzahl d. Beob.	Vgl.-Stern.
Novbr. 11	10h 1m11s	+0m38s.66	−1′ 1″6	3h 8m15s.26	−0s.09	+8°42′ 53″3	+3″5	6.6	g
„ 11	11 37 41	+0 34.86	−1 10.9	3 8 11.46	−0.01	+8 42 44.0	+3.4	6.6	g

(103) Hera.

Novbr. 12	12 9 27	+1 33.33	+1 39.4	4 25 5.02	−0.04	+13 28 39.7	+3.1	6.6	h
„ 25	10 56 44	+2 38.93	−0 51.1	4 13 8.72	−0.05	+13 0 8.9	+3.2	4.6	i

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1873.0.

Stern.	AR. (Wolfers).	Decl. (Auwers).	Autorität:
a	0h56m13s.53	+6°49′ 2″8	W.0h 968 (Gew. 2). — Lal. Baily 1817 (Gew. 1).
b	0 50 10.11	+5 40 9.3	Schjell. 330.
c	2 46 20.95	+3 1 58.6	W.2h 779. (2 Beob.)
d	2 33 33.45	+2 22 28.1	W.2h 559. (2 Beob.)
e	2 20 30.68	+1 54 47.1	Schjell. 691.
f	2 15 42.67	+1 52 16.2	Schjell. 674. 675. (Gew. 2). — W.2h 225. Gew. 1).
g	3 7 33.39	+8 43 36.5	Schjell. 920. (Gew. 1). — W.3h 105. 2 Beob. (Gew. 1).
h	4 23 28.38	+13 26 45.5	W. 4h 463.
i	4 10 26.30	+13 0 44.7	Bonner Beob. +12°.570.

Vergleichung mit den Ephemeriden im Berliner Jahrbuch für 1875.

(67) Asia.

1873.	B. − R. $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
October 18	−2s.32	−9″8
„ 26	−2.33	−8.0

(8) Flora.

October 18	+7.93	+49.8
„ 26	+8.47	+52.9
November 10	+8.24	+48.2
„ 12	+8.08	+43.1
„ 13	+8.09	+44.7

(17) Thetis.

1873.	B. − R. $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
November 11	+0s.77	+1″5
„ 11	+0.97	+5.6

(103) Hera.

November 12	+0.09	−0.9
„ 25	−0.73	−5.3

Die bei den Vergleichungen angegebenen zwei Zahlen bezeichnen die nördlich und südlich an den Ringen angestellten Beobachtungen. $\alpha' - \alpha$ und $\delta' - \delta$ sind wegen Refraction corrigirt.

Leipzig 1874, Januar 17. Dr. *Hugo Gericke.*

Inhalt:

Zu No. 1974: *G. Spoerer.* Beobachtungen von Sonnenflecken und Protuberanzen mit den aus der Ortsvergleichung enthaltenen Resultaten. 81. — *Hugo Gericke.* Kreismikrometer-Beobachtungen kleiner Planeten. 93.

Kiel 1874. Februar 9.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

FOREIGN
BODL:LIBR.
PERIODICALS

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 83. **No. 1975.** 7.

Beobachtungen auf der Sternwarte zu Athen. 1873.

I. Flecken der Sonne.

Im Jahre 1873 ward dasselbe kleine Fernrohr zur Zählung der Gruppen benutzt, welches dazu seit 1872 gedient hatte.

Die meisten Zählungen liess ich durch meinen Gehülfen *Alexander Wurlisch* machen, der mir jedesmal zweifelhafte Fälle anzeigte, sodass ich im Ganzen 36mal an den Beobachtungen Theil genommen habe. Ein Minuszeichen unterscheidet bei den Zeitangaben stets eine Vormittagsstunde des bürgerlichen Tages.

Dat.	Zeit.	Grupp.	Dat.	Zeit.	Grupp.
Jan. 1	— 9h2	6	Jan. 27	— 8h7	6
„ 2	— 8.5	7	„ 28	— 8.6	6
„ 3	0.0	6	„ 30	— 8.4	5
„ 4	0.0	5	„ 31	— 9.1	8
„ 5	— 9.7	4:	Febr. 3	— 8.1	7
„ 6	—10.5	5	„ 4	— 8.5	7
„ 7	— 9.5	5	„ 6	0.0	4::
„ 8	— 9.4	6	„ 7	— 8.3	5
„ 9	— 8.3	4	„ 8	— 8.5	6
„ 10	— 8.4	4	„ 9	— 8.2	5
„ 11	— 9.2	4	„ 10	4.9	5
„ 12	— 9.2	5	„ 11	— 9.5	4
„ 13	— 8.1	6	„ 12	— 8.1	3
„ 14	— 9.4	7	„ 13	— 9.2	5
„ 15	— 9.0	6	„ 14	— 7.9	4
„ 15	1.0	6	„ 15	— 8.7	3
„ 16	— 8.4	6	„ 16	— 9.1	5
„ 17	— 8.4	7	„ 17	— 8.2	7
„ 18	— 8.2	5	„ 18	— 8.4	8
„ 19	0.1	4	„ 19	— 9.7	8
„ 20	— 8.9	2::	„ 20	— 7.9	7
„ 21	—11.1	4	„ 21	— 8.1	7
„ 22	—11.7	3	„ 22	— 8.7	7
„ 23	— 8.9	5	„ 23	— 8.5	7
„ 24	—10.1	5	„ 24	— 8.4	9
„ 25	— 8.6	7	„ 25	— 8.7	7
„ 26	1.6	6	„ 26	— 8.1	5
Febr. 27	— 8h3	3	April 5	— 8h1	6
„ 28	—11.2	5	„ 6	— 8.1	7
März 1	—10.5	5	„ 7	— 8.1	5
„ 2	—11.4	6	„ 8	— 8.4	5
„ 3	— 8.4	8	„ 9	— 8.9	6
„ 4	— 8.6	8	„ 10	— 8.2	7
„ 5	—10.9	7:	„ 11	— 8.1	6
„ 6	— 9.6	8	„ 12	— 8.1	6
„ 7	— 9.5	8	„ 13	— 9.0	6
„ 8	— 9.8	9	„ 14	— 8.1	4
„ 9	— 8.0	9	„ 15	— 9.2	4
„ 10	— 8.7	12	„ 16	— 8.1	6
„ 11	—11.1	11	„ 17	— 7.6	5
„ 12	— 7.8	7	„ 18	— 8.3	6
„ 13	— 8.1	5	„ 19	— 8.0	4
„ 14	— 8.2	5	„ 20	— 8.3	3
„ 15	— 8.9	4	„ 21	— 9.3	3
„ 16	— 7.8	3	„ 22	— 8.2	5
„ 17	— 8.4	2	„ 23	— 8.1	4
„ 18	— 8.0	2	„ 24	— 8.2	4
„ 19	— 7.8	2	„ 25	— 8.0	4
„ 20	— 7.9	4	„ 26	— 8.9	5
„ 21	— 8.1	7	„ 27	6.3	4::
„ 22	— 8.1	7	„ 28	— 8.2	6
„ 23	— 8.2	5	„ 29	— 9.1	5
„ 25	—10.9	4	„ 30	— 8.7	8
„ 26	— 8.2	5:	Mai 1	— 8.1	7
„ 28	— 8.5	6	„ 2	— 8.1	5
„ 29	—10.1	6	„ 3	— 8.5	5
„ 30	— 8.8	6:	„ 4	—11.8	3
„ 30	3.6	7	„ 5	—11.6	4
„ 31	— 8.4	8	„ 6	— 8.2	4
April 1	— 8.4	5	„ 7	— 8.0	4
„ 2	—10.7	7	„ 8	— 8.1	3
„ 3	— 8.6	6	„ 9	— 8.2	4
„ 4	— 8.2	6	„ 10	— 8.0	2

Dat.	Zeit.	Grupp.
Mai 12	1ᵘ4	3
„ 13	— 8.6	3
„ 14	— 8.1	2
„ 15	— 8.2	2
„ 16	— 8.1	1
„ 17	— 8.2	1
„ 18	— 8.0	1
„ 19	— 8.5	1
„ 20	0.0	1
„ 21	— 8.2	0
„ 22	— 8.5	0
„ 23	—10.1	0
„ 24	— 8.1	1
„ 25	— 9.2	2
„ 26	—11.3	4
„ 27	— 8.5	3
„ 28	— 8.0	4
„ 29	— 8.1	4
„ 30	— 8.1	6
„ 31	— 8.2	6
Juni 1	— 8.1	6
„ 2	— 8.0	4
„ 3	— 8.1	5
„ 4	— 8.1	4
„ 5	— 8.1	3
„ 6	— 8.1	3
„ 7	— 8.1	4
„ 8	— 8.0	3
„ 9	— 8.1	2
„ 10	— 8.1	2
„ 11	— 8.1	1
„ 12	— 8.1	1
„ 13	— 8.0	0
„ 14	— 8.0	0
„ 15	— 8.0	0
„ 16	— 8.0	0
„ 17	— 8.2	0
„ 18	— 8.2	0
„ 19	— 8.1	1
„ 20	— 8.1	3
„ 21	— 8.1	3
„ 22	— 8.1	3
„ 23	— 8.1	3
„ 24	— 8.1	4
„ 25	— 8.1	4
„ 26	— 8.1	5
„ 27	— 8.1	5
„ 28	— 7.7	5
„ 29	— 9.0	7
Juni 30	— 8ᵘ1	7
Juli 1	— 8.4	6
„ 2	— 8.1	6
„ 3	— 8.1	5
„ 4	— 8.1	5
„ 5	— 8.1	5
„ 6	— 8.1	4
„ 7	— 8.0	5
„ 8	— 8.0	3
„ 9	— 8.0	3
„ 10	— 8.1	2
„ 11	— 8.0	1
„ 12	— 8.0	2
„ 13	— 8.3	3
„ 14	— 8.1	3
„ 15	— 8.0	2
„ 16	— 8.2	2
„ 17	— 8.2	3
„ 18	— 8.1	4
„ 19	— 8.1	2
„ 20	— 8.0	3
„ 21	— 8.1	3
„ 22	— 8.1	3
„ 23	— 9.5	5
„ 24	— 8.1	6
„ 25	— 8.1	7
„ 26	— 8.1	7
„ 27	— 9.8	7
„ 28	— 8.1	7
„ 29	— 8.1	7
„ 30	— 8.5	6
„ 31	— 8.1	4
Aug. 1	— 8.1	5
„ 2	— 8.1	6
„ 3	— 8.1	6
„ 4	— 8.1	5
„ 5	— 8.2	4
„ 6	— 8.1	3
„ 7	— 8.1	4
„ 8	— 8.1	2
„ 9	— 8.1	2
„ 10	— 8.1	3
„ 11	— 8.0	1
„ 12	— 8.0	1
„ 13	— 8.4	2
„ 14	1.9	2
„ 15	— 8.0	3
„ 16	— 8.1	3
„ 17	— 8.0	3
Aug. 18	— 8ᵘ1	3
„ 19	— 8.1	5
„ 20	— 8.1	5
„ 21	— 8.0	5
„ 22	— 8.1	4
„ 23	— 8.1	2
„ 24	— 8.1	2
„ 25	— 7.8	2
„ 26	— 7.8	3
„ 27	— 7.8	3
„ 28	— 7.7	4
„ 29	— 7.9	4
„ 30	— 7.6	4
„ 31	— 8.7	3
Sept. 1	— 8.1	4
„ 2	— 7.9	4
„ 3	— 8.2	4
„ 4	— 8.1	4
„ 5	— 8.1	4
„ 6	— 8.1	2
„ 7	— 8.1	3
„ 8	— 8.1	3
„ 9	— 8.1	3
„ 10	— 8.1	3
„ 11	— 8.5	3
„ 12	— 8.1	1
„ 13	— 8.1	3
„ 14	— 8.1	3
„ 15	— 8.1	3
„ 16	— 8.1	4
„ 17	— 8.1	4
„ 18	— 8.1	4
„ 19	— 8.1	4
„ 20	— 8.1	4
„ 21	— 8.2	5
„ 22	— 7.8	4
„ 23	— 8.5	4
„ 24	— 8.0	4
„ 26	— 8.5	5
„ 27	— 8.3	5
„ 28	— 9.0	3
„ 29	— 9.0	3
„ 30	— 8.2	2
Octbr. 1	— 9.2	4
„ 2	— 8.2	4
„ 3	— 8.0	4
„ 4	— 8.1	4
„ 5	— 8.2	3
„ 6	— 8.2	4
Octbr. 7	— 8ᵘ0	3
„ 8	— 8.3	3
„ 9	— 8.0	3
„ 10	— 8.1	3
„ 11	— 8.1	3
„ 12	— 8.1	2
„ 13	— 8.1	2
„ 14	— 8.1	2
„ 15	— 8.1	4
„ 16	— 8.2	4
„ 17	— 8.0	4
„ 18	— 9.1	3
„ 19	— 8.3	2
„ 21	— 8.4	1
„ 22	— 8.5	2
„ 23	— 7.8	3
„ 24	— 8.1	2
„ 25	— 8.0	3
„ 26	— 8.1	4
„ 27	— 8.7	5
„ 28	— 8.2	5
„ 29	— 8.1	3
„ 30	— 8.4	5
„ 31	—11.1	1
Novbr. 1	1.7	0
„ 2	— 9.5	1
„ 3	— 9.2	2
„ 4	— 8.6	4
„ 5	— 8.1	4
„ 6	— 8.2	5
„ 7	— 8.1	3
„ 8	— 8.2	5
„ 8	3.1	8
„ 9	— 8.7	8
„ 10	— 8.2	5
„ 10	— 8.8	7
„ 11	— 8.5	6
„ 12	— 8.2	6
„ 13	— 9.7	5
„ 14	— 8.4	6
„ 15	— 9.8	5
„ 16	0.7	5
„ 17	0.9	5
„ 18	—10.3	3
„ 19	—10.2	3
„ 20	— 8.0	3
„ 21	—11.5	3
„ 22	— 8.2	3
„ 23	— 8.4	3

Dat.	Zeit.	Grupp.	Dat.	Zeit.	Grupp.	Dat.	Zeit.	Grupp.	Dat.	Zeit.	Grupp.
Novbr. 24	— 8u9	1	Decbr. 11	— 8u2	3	Decbr. 26	— 8u4	5	Decbr. 29	— 8u5	5
„ 25	— 8.1	1	„ 12	— 9.8	3	„ 27	— 9 0	4	„ 30	— 9.2	4
„ 26	— 9.0	1	„ 13	— 8.7	2:	„ 28	— 9.3	4	„ 31	—11.9	3
„ 27	— 8.9	2	„ 14	— 8.7	1						
„ 28	— 8.4	2	„ 16	—10.5	2						
„ 29	—10.0	2	„ 17	—10.2	1						
Decbr. 1	— 8.4	1	„ 18	—10.2	2						
„ 2	— 8.2	2	„ 19	— 8.4	1						
„ 3	— 9.2	3	„ 20	— 8.5	3						
„ 4	— 9.5	2	„ 21	— 8.5	2						
„ 5	—10.0	3	„ 22	— 9.7	2						
„ 6	— 9.0	3	„ 23	—10.3	2						
„ 7	— 8.4	3	„ 24	— 8.3	2						
„ 8	— 8.8	3	„ 25	— 8.6	5						

Im Jahre 1873 konnte der Wolken wegen an zwölf Tagen nicht beobachtet werden, obgleich jede anscheinend günstige Gelegenheit sorgfältig benutzt ward. Die zweite Beobachtung am 8. November geschah am 6füss. Refractor. Im Juli und November bildeten die Flecken eine sehr auffällige Doppelzone.

Anm: In No. 1932 der Astron. Nachr. muss in der dortigen Jahresübersicht der Athener Sonnenbeobachtungen 1872 anstatt 1871 gelesen werden.

Athen 1873, December 31.

J. F. Julius Schmidt.

II. Veränderliche Sterne 1873.

Zu den folgenden Beobachtungen habe ich nur zu merken, dass sie alle zu Athen oder Kephissia erlten wurden, dass die Lichtgleichung in keinem Falle rücksichtigung fand, und überall mittlere Athener Zeit verstehen ist.

1) Algol. Minima 1873.

Juli 24.	13u58m	aus	ρ	p = 1
	13 49	„	δ	p = 2
M =	13 52.0			
Aug. 19	9 15	aus	δ	
Sept. 8	11 10	„	ρ	p = 1
	11 10	„	δ	p = 3
M =	11 10.0			
Oct. 1	9 40	aus	ρ	p = 1
	9 35	„	δ	p = 2
M =	9 36.7			
Oct. 21	11 0	aus	ρ	p = 1
	10 52	„	δ	p = 2
M =	10 54.6			
Oct. 24	7 40	„	ρ	p = 1
	7 32	„	δ	p = 2
M =	7 34.7			
Nov. 13	9 7.5	aus	ρ	p = 1
	9 6.5	„	δ	p = 2
M =	9 6.75			
Dec. 26	9 38	aus	ρ	p = 1
	9 32	„	δ	p = 2
M =	9 36.6			
Dec. 29	6 40	aus	ρ	p = 1
	6 39	„	δ	p = 2
M =	6 39.7			

Juli 4. 13u 20m war zufolge der Curve das Minimum schon vorüber, ebenso Juli 27. 10u 40m Aug. 19 blieb das Minimum zweifelhaft, weil ich die Beobachtung nicht früh genug beginnen konnte. Die Oct. 4 erlangte Curve zeigte nur, dass um 6u 10m das kleinste Licht schon vorüber war. Die Beobachtungen seit Oct. 21 sind sehr genau und umfassen viele Stunden; nur Dec. 29 ward es 15 oder 20 Minuten zu spät klar, so dass sich das kleinste Licht nicht mit erwünschter Schärfe bestimmen liess.

Die Minima von 1873 sind also:

Juli 24.	13u52m0	m. Ath. Zt.
Sept. 8	11 10.0	„
Oct. 1	9 36.7	„
„ 21	10 54.6	„
„ 24	7 34.7	„
Nov. 13	9 6.7	„
Dec. 26	9 36.6	„
„ 29	6 39.7	„

2) λ Tauri. 1873.

Nachdem ich den Stern seit vielen Jahren nicht mehr beobachtet hatte, weil ich es zu schwierig fand, brauchbare Angaben zu erlangen, wandte ich ihm neuerdings doch wieder meine Aufmerksamkeit zu, als einige sehr günstig gelegene Minima eintraten. Zwar zeigte sich bei dem ersten Anblicke leicht genug, dass λ nicht seine gewöhnliche Helligkeit hatte, aber selbst eine 5—6stündige Beobachtung bei ganz reiner Luft genügte mir nicht, um in ganz befriedigender Weise die geringen Aenderungen des Lichtes aufzufassen.

Wie früher wählte ich γ und ξ Tauri zu Vergleichsternen. Ich erhielt aus den Curven folgende Minima, denen ich keinen Werth zuschreiben mag, die aber möglicherweise in Ermangelung besserer Daten als Grenzwerthe Verwendung finden können.

1873 Sept. 16. 10^u48^m5
Dec. 16 9 15.0
„ 20 7 34.0

Die letztere Angabe hat vielleicht einigen Werth. Dec. 24 erkannte ich nach 4stündiger Beobachtung, dass das Minimum vor 6^u eingetreten sein müsse.

3) δ Librae. 1873.

Die genügend vollständigen Beobachtungen haben folgende Minima ergeben:

			Dauer der Beobachtung	
Mai	27	13^u34^m0	3^u50^m	δ zuletzt zu tief.
Juni	17	11 42.0	2 35	Um 12^u7^m trübe. Ganz unsicher
„	24	10 54.0	3 33	Sehr gut.
Juli	1	10 36.3	3 36	Zieml. gut. Bis $11\frac{1}{2}^u$ Mondsch.
„	8	10 28.0	2 50	Bei Vollmond am Sucher beob.
„	15	9 41.0	2 39	Mond auf seit 11^m1, δ zuletzt schon zu tief.
„	22	9 29.6	2 42	Das Minimum trat für die Beob. etwas zu früh ein.
„	29	8 36.5	1 56	Das Minimum selbst konnte wegen zu frühen Eintritts nicht gesehen werden. Die Curve ward construirt mit Anwendung von anderweitig erlangten Hülfswerthen. Tage, an denen sich δ Librae dem kleinsten Lichte nahe befand, waren nach der Beobachtung: Aug. 12 8^u8, Aug. 19 8^u3, Aug. 26 7^u8, Sept. 9 $7^u.8$ und Dec. 27 $17^u.4$.

4) α Orionis.

Nach einem gut markirten Minimum im September nahm der Stern zu Ende des Jahres bedeutend an Licht zu, ohne jedoch bis jetzt sein Maximum zu erreichen.

5) β Lyrae. 1873.

Hauptminima.				Nebenminima.			
April	16	22^u5	p = 1	April	22	15^u2	p = 2
„	29	0.0	= 3	Mai	4	18.2	= 2
Mai	11	18.0	= 0.5	„	18	2.0	= 2
„	24	23.5	= 4	„	31	17.0	= 3
Juni	6	18.0	= 4	Juni	13	11.5	= 4
„	19	17.0	= 4	„	26	1.0	= 3
Juli	2	18.0	= 4	Juli	9	3.0	= 4
„	15	10.5	= 4	„	22	22.0	= 3
„	28	9.0	= 4	Aug.	4	9.0	= 4
Aug.	10	5^u5	p = 4	Aug.	17	6^u5	p = 4
„	23	4.5	= 4	„	29	13.0	= 4
Sept.	5	0.0	= 4	Sept.	11	13.5	= 4
„	17	23.0	= 4	„	24	9.0	= 4
„	30	22.5	= 4	Oct.	6	23.5	= 4
Oct.	13	21.5	= 4	„	20	9.0	= 0.5
„	26	18.5	= 4	Nov.	2	18.0	= 4
Nov.	8	18.0	= 4	„	15	0.0	= 0.5
„	21	19.5	= 1	Dec.	12	9.0	= 1
Dec.	17	6.5	= 2	„	24	6.0	= 1

6) δ Cephei. 1873.

Da in den Abendstunden des Februar, März und April der Stern eine sehr tiefe Lage hat, so sind alle Angaben für diese Monate von erheblich geringerem Werthe:

Maxima.				Maxima.			
Jan.	1	15^u0	p = 2	Aug.	14	22^u0	p = 4
„	6	13.0	= 1	„	19	22.0	= 4
Febr.	13	18.0	= 2	„	25	23.0	= 4
„	19	0.0	= 2	„	30	21.0	= 4
„	23	20.0	= 1	Sept.	5	2.0	= 4
März	1	12.0	= 1	„	10	10.5	= 4
April	29	1.0	= 2	„	15	21.0	= 4
Mai	4	16.0	= 2	„	20	22.0	= 4
„	9	17.5	= 2	„	26	19.0	= 3
„	15	18.5	= 3	Oct.	1	18.5	= 4
„	20	17.0	= 1	„	7	17.0	= 3
„	26	1.0	= 3	„	12	18.5	= 4
„	31	21.5	= 3	„	17	12.5	= 4
Juni	5	18.0	= 3	„	23	0.0	= 4
„	11	21.0	= 2	„	28	18.5	= 4
„	16	20.0	= 4	Nov.	2	22.0	= 4
„	21	22.5	= 4	„	8	15.5	= 4
„	27	12.0	= 1	„	13	17.0	= 4
Juli	2	17.7	= 3	„	19	6 0	= 2
„	8	0.0	= 3	„	24	17.0	= 4
„	13	13.0	= 3	„	30	1.5	= 1
„	18	21.0	= 3	Dec.	4	22.0	= 1
„	24	6.0	= 3	„	9	18.0	= 1
„	29	20.0	= 4	„	16	18.0	= 4
Aug.	4	0.0	= 4	„	21	16.5	= 4
„	9	19.0	= 4	„	26	18.0	= 4

7) η Aquilae. 1873.

Im April und Mai, besonders von Mitte November bis Ende December haben die hiesigen Beobachtungen geringere Genauigkeit.

Maxima.			Minima.		
Mai 17	$20^u.5$	p = 1	Mai 24	$1^u.5$	p = 1
„ 25	20.0	= 2	„ 30	12.5	= 3
Juni 1	20.0	= 3	Juni 6	13.25	= 3
„ 9	9.0	= 1	„ 13	19.0	= 4
„ 15	21.25	= 4	„ 20	21.25	= 4
„ 23	1.25	= 4	„ 28	1.0	= 4
„ 30	2.85	= 4	Juli 5	6.0	= 4
Juli 7	19.1	= 4	„ 12	4.0	= 4
„ 14	12.0	= 4	„ 19	11.5	= 4
„ 22	12.25	= 4	„ 26	14.5	= 4
„ 28	19.0	= 4	Aug. 3	0.0	= 4
Aug. 4	22.25	= 4	„ 9	10.75	= 4
„ 12	16.75	= 4	„ 17	0.5	= 4
„ 19	17.5	= 4	„ 24	13.0	= 4
„ 26	21.1	= 4	„ 31	14.5	= 4
Sept. 2	19.5	= 4	Sept. 7	22.5	= 4
„ 9	18.25	= 4	„ 14	18.0	= 4
„ 17	18.0	= 4	„ 21	22.25	= 4
„ 24	14.0	= 4	„ 29	6.0	= 4
Oct. 1	20.5	= 4	Oct. 6	20.5	= 4
„ 8	18.25	= 4	„ 13	11.75	= 4
„ 15	15.25	= 4	„ 20	18.75	= 4
„ 23	1.75	= 4	„ 28	5.5	= 4
„ 30	18.75	= 4	Nov. 4	0.75	= 4
Nov. 6	10.75	= 3	„ 10	18.50	= 3
„ 13	22.75	= 1	„ 18	6.0	= 1
„ 21	5.0	= 2	„ 25	18.0	= 3
„ 27	15.0	= 1	Dec. 2	22.0	= 1
Dec. 19	13.0	= 1	„ 17	15.0	= 2
„ 26	9.0	= 1	„ 24	12.0	= 1

8) δ Geminorum. 1873.

Maxima.			Minima.		
Jan.	8.90	p = 3	Jan.	3.25	p = 3
Febr.	7.55	= 1	Febr.	13.75	= 3
„	18.00	= 4	„	23.55	= 4
„	28.55	= 4	März	4.50	= 3
März	10.00	= 1	„	15.40	= 4
„	20.75	= 4	„	25.65	= 1
„	30.41	= 3	April	4.80	= 3
April	9.45	= 4	„	14.25	= 2
„	19.45	= 4	„	24.20	= 3
„	29.80	= 4	Mai	4.75	= 3
Mai	10.60	= 2	„	15.37	= 3
„	19.80	= 2	„	25.80	= 2
„	30.50	= 1	Oct.	24.37	= 2
Oct.	19.00	= 1	Nov.	14.58	= 1
„	30.00	= 1	„	23.50	= 3
Nov.	9.14	= 3	Dec.	4.62	= 1
Maxima.			Minima.		
Nov.	19.71	p = 1	Dec.	23.91	p = 4
„	29.45	= 1			
Dec.	19.83	= 4			

9) η Geminorum.

In den No. 1896, 1920 und 1932 der Astr. Nachr. findet man die drei letzten Mittheilungen über diesen ausgezeichneten veränderlichen Stern, denen ich jetzt das Folgende hinzufüge:

Ausser dem sehr vollständig beobachten Minimum:

1872 Februar 21

beobachtete ich ebenso sicher das auf Oct. 7 vorausberechnete Minimum:

1872 October 18.5.

Von dem folgenden kleinsten Lichte liess sich sicher voraus bestimmen, dass man es nicht sehen werde, da es auf die Zeit der Conjunction des Sterns mit der Sonne fallen musste.

1873 April 29 ward die Abnahme zuerst merklich und war Mai 21 schon sehr beträchtlich, als ich $\eta - 3.0\ \mu$ schätzte. Dann mussten der Dämmerung wegen die Beobachtungen geschlossen werden. Als im August der Stern am Morgenhimmel wieder erschien, hatte er sein gewöhnliches Licht und behielt es bis Ende November. Dann nahm er rasch ab, war Dec. 28 schon vier Stufen schwächer als μ, und dem Minimum schon nahe, welches gegen Jan. 10 1874 eintreten wird.

10) R Hydrae.

Nach der von mir angenommenen Periode musste das Maximum 1873 Nov. 19 eintreten, zu einer Zeit, als der Stern am Athener Horizont wohl gesehen aber noch nicht beobachtet werden konnte. Ich begann die Vergleichungen am 22. Nov. und setzte sie fort bis Ende December, jedesmal gegen 17 Uhr. Der Stern hatte Anfangs 4. Grösse, nahm sehr langsam ab und hatte Dec. 26 kaum die 5. Grösse erlangt. Das vorige Minimum (1873 Mai 8) ward früher schon mitgetheilt.

11) R Coronae.

Nachdem der Stern seit April 1872 unsichtbar geworden war und selbst am Refractor nur zweifelhaft als Stern $13^m.14$ in einzelnen Fällen erkannt werden konnte, sah ich ihn am Sucher zuerst wieder 1873 Nov. 26 um $17^u.2 = 9^m.5$. Nov. 22 und 25, beide Male gegen $17^u.5$, war er noch nicht sichtbar. Dec. 21 hatte er 8^m, und Dec. 27 etwa $7^m.7$. Die sehr grosse Zahl von Tagen, da überhaupt seit 1872 nach R Coronae gesucht ward, will ich jetzt nicht mittheilen. 1872 Dec. 9 bis 1873 Febr. 20 habe ich nicht beobachtet.

12) T Coronae.

Die sehr geringen Aenderungen des Lichtes geben keine Veranlassung, die Curve näher zu untersuchen.

13) 48 Tauri.

In sehr zahlreichen Beobachtungen ergab sich, dass nur in seltenen Fällen der Stern sehr schwierig dem freien Auge sichtbar ward; er hatte dann 6^m7 bis 6^m9. Jetzt, seit wenigstens drei Jahren, muss man ihn zu den teleskopischen Sternen rechnen. Bekanntlich ist er in den Karten von *Argelander* und *Heis* als 6^m angegeben, und so habe ich ihn vor Jahren ebenfalls gekannt.

14) χ Cygni.

Ueber das besonders lichtschwache Maximum 1873 Oct. 5 giebt eine frühere Mittheilung das Nähere. Jetzt, Ende December, hat der Stern ungefähr die 9. Grösse.

15) R Serpentis.

Da ich die Beobachtungen erst Juni 26 begann, so mag das durch die Curve bezeichnete Maximum 1873 Juli 1 für unsicher gelten. Von Sept. 9 bis Dec. 27, in 12 Nächten, war der Stern am Sucher unsichtbar.

15) R Leporis.

Eine frühere Mittheilung setzt das Minimum des Crimson Star auf 1873 Febr. 1. Das folgende Maximum war 1873 Nov. 3 merkwürdig durch ausserordentliche Variationen, die ich aber bis jetzt für nicht reell halte, sondern bedingt durch den Einfluss des hellen Mondlichts, das den sehr rothen Stern dann anders erscheinen lässt, als in mondloser Nacht.

16) R Leonis.

Die Beobachtungen des grössten Lichtes beginnen am 12. Sept. Auch diesen rothen Stern sehe ich bei starkem Mondlichte heller als sonst. Die Curve giebt das Minimum:

1873 October 12.

Die Abnahme erfolgte seit Nov. 26 auffallend rasch. In einer früheren Note ward das vorige Minimum mitgetheilt, 1873 Mai 18.

17) R Scuti.

Ausser dem in der Note vom November schon Gesagten, sei hier noch erwähnt, dass der Stern mit dem hellen Maximum 1873 Nov. 4 abnahm, und zuletzt Dec. 23 als Stern 7^m zu Athen gesehen ward.

18) β Pegasi.

Der Stern ward nahezu täglich beobachtet; die Veränderlichkeit war lebhaft nur im Juli 1873. Nach der Curve hat man:

Maximum: Juli 12 gut.
Aug. 20 ?
Sept. 7
Oct. 6 gut.
Nov. 17 ?

19) α Cassiopeae.

Aus sehr zahlreichen Beobachtungen erhellt nur, dass es für jetzt kein Interesse haben kann, Aenderungen vom geringsten Grade näher zu untersuchen.

20) ε Aurigae.

Im Jahre 1873 war ε nicht veränderlich.

21) α Herculis, α Hydrae.

Für diese gilt die Bemerkung zu α Cassiopeae.

22) g Herculis.

Die Veränderlichkeit bestand auch 1873, doch ergaben die Beobachtungen nichts Entscheidendes.

23) Verschiedene Sterne.

Sieben bis acht Sterne, Ursae maj. und min. τ Bootis, π Bootis, ι Navis und noch manche andere, die ich seit Jahren als Veränderliche kenne, sind zwar sehr häufig verglichen worden. Doch würde es mich zu weit führen, auf diese jetzt näher einzugehen.

24) T Cygni und 34) Bootis.

Ueber diese Sterne gebe ich später die Resultate der Curven.

25) ρ Persei.

Im Jahre 1873 war der Stern bedeutend veränderlich. Da sich aber für die Kenntniss der Periode nicht Neues gewinnen lässt, so werde ich Details übergehen.

26) u Herculis. 1873.

Für diesen merkwürdigen und in seinen Erscheinungen mir noch nicht verständlichen Veränderlichen, haben mir die Curven nach den sehr zahlreichen Beobachtungen das Folgende ergeben:

Minima.	Maxima.
Mai 3	April 14 ?
Juni 11	Mai 22
Juli 21	Juli 3
Aug. 15 ??	Aug. 28
Sept. 14	Sept. 27
Oct. 11 ?	Oct. 30
Nov. 12	Dec. 4.

27) X = 3 Fl. Sagittarii. 1873.

Maxima.		Minima.	
April 24.75	p = 1	April 29.10	p = 1
Mai 1.75	= 2	Mai 5.10	= 0.5
„ 15.15	= 1	„ 19.37	= 1
„ 22.25	= 3	„ 26.00	= 3
„ 29.30	= 4	Juni 1.65	= 4
Juni 5.45	= 1	„ 16.65	= 4
„ 12.37	= 1	„ 23.50	= 4
„ 19.27	= 4	„ 30.30	= 4
„ 26.75	= 4	Juli 7.00	= 0
Juli 3.55	= 3	„ 14.37	= 4
„ 10.50	= 1	„ 21.33	= 3
„ 17.75	= 3	„ 28.75	= 4
„ 24.70	= 4	Aug. 11.25	= 2
„ 31.77	= 4	„ 18.75	= 4
Aug. 14.87	= 2	„ 25.30	= 4
„ 21.77	= 4	Sept. 9.10	= 2
„ 28.75	= 4	„ 15.75	= 4
Sept. 12.12	= 4	„ 22.62	= 4
„ 18.62	= 4		
„ 25.87	= 2		

28) U Sagittarii. 1873.

Maxima.		Minima.	
April 27.75	p = 1	April 25.50	p = 1
Mai 11.25	= 1	Mai 2.20	= 1
„ 18.20	= 2	„ 14.50	= 1
„ 25.90	= 3	„ 22.20	= 2
Juni 1.10	= 3	„ 29.15	= 3
„ 7.30	= 4	Juni 4.15	= 3
„ 14.25	= 4	„ 10.77	= 3
„ 21.25	= 4	„ 17.77	= 4
„ 27.55	= 4	„ 24.62	= 4
Juli 4.33	= 4	Juli 1.30	= 4
„ 11.20	= 4	„ 8.25	= 4
„ 17.88	= 4	„ 15.05	= 4
„ 24.95	= 4	„ 21.20	= 3
„ 31.40	= 4	„ 28.37	= 4
Aug. 6.65	= 4	Aug. 3.50	= 4
„ 14.12	= 4	„ 10.80	= 4
„ 20.75	= 4	„ 18.50	= 3
„ 27.27	= 4	„ 24.37	= 4
Sept. 2.65	= 4	„ 30.77	= 4
„ 10.15	= 4	Sept. 7.00	= 4
„ 17.25	= 4	„ 13.75	= 4
„ 24.70	= 4	„ 20.70	= 4
„ 30.35	= 1	„ 27.60	= 2
Oct. 6.95	= 4	Oct. 4.00	= 4
Oct. 13.55	p = 4	Oct. 10.35	p = 4
„ 20.75	= 4	„ 17.55	= 4
„ 27.10	= 4	„ 23.90	= 4
Nov. 2.25	= 4	„ 30.65	= 4
„ 9.62	= 4	Nov. 6.15	= 3
„ 15.90	= 1	„ 13.12	= 1
„ 23.50	= 1	„ 20.50	= 1

29) W = γ′ Sagittarii.

Maxima.		Minima.	
April 23.25	p = 1	April 27.00	p = 1
„ 30.77	= 3	Mai 4.75	= 0
Mai 8.50	= 1	„ 13.00	= 1
„ 16.62	= 3	„ 19.80	= 1
„ 23.50	= 4	„ 28.12	= 3
„ 31.25	= 4	Juni 3.87	= 3
Juni 8.20	= 4	„ 12.00	= 2
„ 15.25	= 4	„ 19.87	= 4
„ 22.90	= 4	„ 27.75	= 4
„ 30.50	= 4	Juli 4.62	= 4
Juli 8.45	= 4	„ 12.87	= 4
„ 16.50	= 4	„ 20.20	= 3
„ 22.87	= 3	„ 27.75	= 4
„ 31.12	= 4	Aug. 5.20	= 3
Aug. 7.50	= 4	„ 11.87	= 4
„ 15.87	= 4	„ 19.60	= 4
„ 23.62	= 4	„ 27.00	= 4
„ 31.00	= 4	Sept. 3.80	= 4
Sept. 7.20	= 4	„ 11.67	= 4
„ 14.80	= 4	„ 18.75	= 4
„ 22.75	= 4	„ 27.62	= 3
„ 30.85	= 3	Oct. 4.00	= 4
Oct. 7.00	= 4	„ 11.00	= 3
„ 15.27	= 3	„ 18.70	= 2
„ 22.25	= 3	„ 26.50	= 3
„ 29.50	= 2	Nov. 4.30	= 2
Nov. 8.20	= 2	„ 11.75	= 1

30) nx Coronae australis.

Der sehr schwache mit einem Nebel verbundene Stern ward (wie auch der folgende, z) im Jahre 1873 nur selten beobachtet. Als Nebel war nx sichtbar: April 28, Juni 17, Juli 12—24. Von Juli 29 bis Sept. 12 war der Stern x selbst sichtbar, im Maximum etwa 12^m gegen Aug. 20.

31) z Coronae australis.

Maxima waren: Aug. 16, Sept. 10, Oct. 13, Nov. 6.

Athen 1874, Januar 2.

J. F. Julius Schmidt.

Totale Mondfinsterniss 1873 November 4.

Die unter gewöhnlichen Umständen verlaufende Erscheinung konnte zu Athen bei sehr klarer Luft seit $5^{3}/_{4}$ Uhr gesehen werden, nachdem der ganz verfinsterte Mond aus einer Wolkenbank hervorgetreten war. Das bekannte blaue Licht war diesmal entweder gar nicht vorhanden, oder zeigte sich nur höchst unbedeutend kurz vor dem Ende der Totalität. Von den 29 beobachteten Austritten will ich Folgende mittheilen:

$6^{u}\ 6^{m}\ 5^{s}$	Spur des blauen Lichtes im Osten.
6 8 45	Erstes Sonnenlicht am Ostrande vermuthet.
6 9 15	Totalität sicher zu Ende.
6 21 10	Aristarch, Mitte, Austritt.
$6^{h}26^{m}45^{s}$	Tycho I. Austritt.
6 27 27	„ Mitte.
6 28 25	„ II.
6 29 20	Copernicus I.
6 30 10	„ Mitte.
6 31 0	„ II.
6 38 10	Pico.
7 1 40	Proclus, Mitte.
7 11 15	Ende der Finsterniss.

Athen 1874, Januar 3.

J. F. Julius Schmidt.

Schreiben des Herrn Dr. R. Copeland an den Herausgeber.

In Bezug auf die Mittheilung des Herrn Directors *J. F. J. Schmidt* über das Nichtsichtbarsein von R Coronae (Astr. Nachr. No. 1969, Seite 11) erlaube ich mir, Ihnen folgende Wahrnehmungen über diesen Stern zu senden.

Mehrfach im Herbste 1873 suchte ich, ebenso wie Herr *Schmidt*, vergebens mit dem Cometensucher nach dem Sterne. Als ich aber am 16. Januar 1874 um $14^{u}\ 48^{m}$ Dubliner Zeit, nochmals nach dem Stern suchte, fand ich ihn zu meiner Ueberraschung schon von der 8.4^{ten} Grösse. Ich schätzte ihn nämlich halbwegs zwischen den *Argelander*'schen Vergleichsternen e und h.

Aus anderen wenig gelungenen Beobachtungen von Veränderlichen, lohnte es sich vielleicht, nur Einiges über das Maximum von χ Cygni mitzutheilen. Am 17. September 1873 ist er zum ersten Male mit blossem Auge als zuweilen aufblitzend gesehen worden; am 7. October wurde er bei Vollmond wahrgenommen und am 28. October zum letzten Male als mit bloss. Auge sichtbar ausdrücklich notirt, obgleich wie aus einer Vergleichung mit dem Cometensucher am 15. November hervorgeht, er eben so hell war, wie am 29. September und demgemäss ohne Fernrohr hätte sichtbar sein müssen. Vom 24. September bis 28. October blieb der Stern für mein Auge von sehr nahe constanter Grösse und zwar $= 5^{m}.7$ nach etwa ein Dutzend Vergleichungen mit Sternen der Durchmusterung. Ich glaube aber rothe Sterne sehr hell zu sehen.

Ralph Copeland, Dr. phil.
Sternwarte des Lord *Rosse*.
Birr Castle,
Irland.

Inhalt:

Zu No. 1975: *J. F. Julius Schmidt.* Beobachtungen auf der Sternwarte zu Athen. 1873. 97. — *J. F. Julius Schmidt.* Totale Mondfinsterniss 1873 November 4. 111. — *Ralph Copeland.* Schreiben an den Herausgeber. 111.

Kiel 1874. Febuar 17.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

BODL:
PERIODI

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 83. **No. 1976—1977.** 8—9.

Ueber die Bestimmung der Tiefe von Sonnenflecken, und den hierbei zu berücksichtigenden Einfluss solarer Refraction.

Die von *A. Wilson**) seiner Zeit vorgeschlagene Methode zur Bestimmung der Tiefe von Sonnenflecken gründet sich bekanntlich darauf, die Dimensionen und den Abstand des Flecks vom Sonnenrande in dem Zeitpunkte zu messen, in welchem der eine äussere Penumbrarand in Folge der Projection den Kern tangirt.

„For at the time when the side of the umbra is just hid, or begins first to come in view, it is evident, that a line joining the eye and its observed edge, or uppermost limit, coincides with the plane of the declivity. By measuring therefore the distance of the edge from the limb, when this change takes place, and by representing it by a projection, the inclination or declivity in some measure may be ascertained.“

Die Bestimmung kann in dieser Weise nur einmal vorgenommen werden, und wird die Gelegenheit zur Ausführung derselben in Folge des Witterungswechsels sehr selten sein. Da ferner die Tiefe der Flecken im Verhältniss zum Sonnendurchmesser sehr gering ist, so wird die gewünschte Projection sehr in der Nähe des Sonnenrandes stattfinden, wo die Contouren des Flecks mehr oder weniger undeutlich zu werden beginnen.

Diese Uebelstände veranlassen mich, die Tiefenbestimmung auf mikrometrische Messungen in beliebigen Abständen des Flecks vom Sonnenrande zu basiren. Da hierfür geeignete Formeln nicht zu finden waren, habe ich dieselben abgeleitet und lasse sie nachstehend folgen. Unter der Voraussetzung einer kreisrunden Gestalt und concentrischen Lage von Kern und Penumbra berechnet sich die Tiefe p_1 eines Sonnenflecks aus der in der Nähe des Sonnenrandes wahrnehmbaren excentrischen Kernstellung mit Hülfe der Formel:

$$(1) \quad p_1 = \frac{\varepsilon}{\cos \alpha},$$

worin ε die direct gemessene scheinbare Excentricität von Kern- und Penumbramitte, und α den heliocentrischen Winkelabstand des Fleckmittelpunktes vom Sonnenrande bedeutet.

Unter der Tiefe p_1 ist hier, ebenso wie bei der *Wilson*'schen Berechnung, der senkrechte Abstand derjenigen beiden Ebenen verstanden, die man sich durch die äussere und innere, resp. obere und untere Grenzlinie der Penumbra gelegt denkt, d. h. es ist die Krümmung der Sonnenoberfläche und der tiefer liegenden Kernzone vernachlässigt worden. Streng genommen sind daher an dem berechneten Werthe p_1 zwei Correctionen c_1 und c_2 von folgender Form anzubringen:

$$(2) \quad c_1 = r\,(1 - \cos\tfrac{\beta}{2});$$

$$(3) \quad c_2 = (r - p_2)\,(1 - \cos\tfrac{\gamma}{2});$$

wenn $p_2 = p_1 + c_1$.

Hier bedeutet β, γ und r beziehungsweise die Durchmesser von Penumbra und Kern in heliocentrischen Graden, und Sonnenradius. Der corrigirte Werth der Tiefe des Flecks, d. i. in diesem Falle die Dicke der photosphärischen Schicht, in welcher der Fleck eine Höhlung von der Form eines abgestumpften Kegels bildet, ist nun:

$$(4) \quad p = p_2 - c_2.$$

Der Werth in Formel (2) als der Krümmung der Sonnenoberfläche entsprechend, ist additiv; durch seine Berücksichtigung wird das Resultat der berechneten Tiefe vergrössert, während die auf die Krümmung der Kernzone sich beziehende Formel (3) im entgegengesetzten Sinne wirkt.

Ich habe mich durch Rechnung überzeugt, dass c_1 keineswegs zu vernachlässigen ist, während c_2 allerdings nur bei grossen Flecken das Resultat merklich beeinflussen würde.

Zur Bestimmung des Winkels B, unter dem die Penumbra eines Flecks gegen die Sonnenoberfläche

*) Phil. Trans. 1774, pag. 10.

abfällt (Böschungswinkel), können folgende Formeln dienen:

$$(5)\quad B = 180^0 - (A + C).$$

$$\text{wo } A = 90^0 - \frac{\beta}{2}, \text{ und } tg\, c = \frac{m-n}{p_1}.$$

m ist hierbei der Radius der Penumbra und n der des Kerns in derselben Einheit ausgedrückt wie p_1 und r.

Der von *Wilson* zur Berechnung der Fleckentiefe ins Auge gefasste Fall der Verdeckung einer Hälfte der Penumbra bietet für obige Formeln keine weitere Vereinfachung dar. Der Winkel, unter dem diese Erscheinung für irgend einen Fleck eintritt, ist durch folgende Gleichung bestimmt:

$$tg\, \alpha = \frac{p_1}{m-n}.$$

Um die Formeln 1 bis 5 anwenden zu können, ist es nöthig, vier Messungen auszuführen, nämlich die Entfernung der beiden Kern- und Penumbraränder vom Sonnenrande in radialer Richtung zu bestimmen. Ich habe mich zu diesem Zwecke eines kleinen Positionsmikrometers bedient, bei welchem eine Umdrehung der Schraube 40″.96 entspricht, und welches sich senkrecht gegen die optische Axe am Fernrohr befestigen lässt, so dass zur Schwächung des Sonnenlichtes ein Prisma, dessen reflectirende Fläche unter 45° gegen die Axe des Fernrohrs geneigt ist, Verwendung finden kann. Auf diese Weise war es nicht nöthig, das Objectiv abzublenden, um die Zerstörung der Spinnenfäden durch Wärme zu vermeiden.

Es hat sich mir bis jetzt nur wenig Gelegenheit geboten, dieses Mikrometer zur Bestimmung der Tiefe von Sonnenflecken in Anwendung zu bringen, da genau concentrisch gebildete Flecke zu den Seltenheiten gehören, jedoch konnte ich einen solchen im Juni 1873 während mehrerer Tage verfolgen. Ich theile im Folgenden das Resultat dieser Beobachtungen mit, da es Veranlassung zu einigen Betrachtungen über die Wirkung der Sonnenatmosphäre auf derartige Bestimmungen giebt.

Die Bedeutung der Buchstaben ist dieselbe wie in den vorstehenden Formeln, die Tiefe p_1 wurde in Theilen des Sonnenradius angegeben.

			M. Zt.	ε	α	$\frac{p_1}{r}$
1873	Juni	19	21h 50m	1″3	9°25	0.00139
,,	,,	20	21 0	2.5	21.69	0.00284
,,	,,	21	2 33	2.8	24.12	0.00324
,,	,,	21	3 3	2.5	24.69	0.00291
,,	,,	22	5 0	2.2	38.37	0.00297.

Wie aus der Zunahme von α zu ersehen ist war der Fleck ein eintretender; die beträchtlich geringere Tiefe, welche aus denjenigen Messungen resultirt, die sehr nahe am Sonnenrande vorgenommen wurden und wiederholt dieselben Werthe ergeben haben, kann unmöglich auf Beobachtungsfehler zurückgeführt werden; es liegt daher die Vermuthung nahe, dass die Refraction in der Sonnenatmosphäre dieses auffällige Resultat bedingt haben möge. In der That würde dieselbe in demselben Sinne wirken, denn sie verursacht eine Verminderung der Excentricität ε; die Flecken werden gegen den Sonnenrand hin flacher erscheinen, als sie es wirklich sind.

Dies müsste sich jedoch noch dadurch kundgeben, dass der Durchmesser der Penumbra, gemessen in der Richtung, in der sich der Fleck durch Projection verkürzt, und in heliographischen Graden berechnet, sich grösser darstellen würde bei Messungen in der Nähe des Sonnenrandes, als weiter entfernt von demselben. Bei dem Fleck vom 19. Juni 1873 ist dies jedoch nicht nachzuweisen gewesen. Die Durchmesserbestimmungen der Penumbra ergaben ungefähr immer dieselben Werthe in heliographischen Graden.

Wenn man daher das abweichende Resultat der Tiefenbestimmung vom 19. Juni nicht auf eine Formveränderung des Flecks zurückführen will, so bliebe nur noch die Annahme übrig, dass die beträchtliche Verschiebung des tiefer liegenden Kerns durch Refraction in Gasschichten bedingt worden sei, die sich unter dem eigentlichen Niveau der sichtbaren Sonnenoberfläche befinden, und denen eine viel beträchtlichere Dichtigkeit und brechende Kraft zugeschrieben werden muss.

Da mir vorläufig weitere Beobachtungen über die Durchmesser von concentrischen Flecken fehlen, untersuchte ich die 1866 von *Secchi* in den Comptes rendus*) veröffentlichten Messungen. Dieselben sind mit Rücksicht auf den Nachweis solarer Refraction angestellt, es wurde der kleinste und grösste Abstand des äusseren Umfanges der Penumbra vom Sonnenrande deshalb gemessen, um die Mitte des Flecks, unabhängig von der *Faye*'schen Tiefenparallaxe, in heliographischen Coordinaten bestimmen zu können.

Für vorliegenden Zweck kam es darauf an, die in der Messungsrichtung gelegenen Durchmesser der Flecke in heliographischen Graden zu berechnen und zu beachten, ob die Beobachtungen in der Nähe des Sonnenrandes einen grösseren Werth ergaben, als die nächsten

*) Band 63, 2. Theil, pag. 163

vorhergehenden. Die Resultate dieser Berechnungen sprechen sehr zu Gunsten der Annahme einer bemerkbaren Refraction auch in den Schichten, die über der sichtbaren Sonnenoberfläche liegen, indess sind sie vorläufig nicht als vollgültige Belege anzusehen, da durch angestellte Vergleichungen der Beobachtungstabellen mit deren Reproduction in dem Buche *„Le soleil“* zahlreiche Varianten zum Vorschein gekommen sind, die in Werth der Zahlen nach meiner Ansicht vermindern müssen. Eine Motivirung der Berechtigung, derartige Correcturen der Zahlen in der neueren Publication vorzunehmen, habe ich nicht finden können, und thue ich daher aller Abweichungen Erwähnung, die mir aufgefallen sind.

In der Zusammenstellung der Beobachtungsdaten und Rechnungsresultate über den Fleck No. 36 vom 12. Juni 1866, die sich in *„Le soleil“* pag. 96 vorfindet, zeigen sich folgende Abweichungen, von den ursprünglichen Werthen in den *„Comptes rendus“* Bd. 63, II. Theil, pag. 165:

	„Le soleil“		*„Comptes rendus“*
Positionswinkel . .	81° 16′ 30″	statt	80°27′.0
	90 31 12	„	89 35.0
	240 39 0	„	242 42.0
	250 0 6	„	251 1.0
	253 54 0	„	253 54.1
Abstand vom ⊙ Rande,			
erste Colonne. . .	114″378	„	104″731*)
	110.899	„	112.445
zweite Colonne . .	433.433	„	433.443
	124.487	„	121.057
Werth von ρ. . .	59°59′ 5″	„	60°36′.5
	33 3 18	„	33 3.6
	47 55 5	„	47 57.9
	61 6 32	„	61 5.4
Heliogr. Breite . .	—5°41′.7	„	—5° 2′.9
	5 5.8	„	4 43.8
	5 29.9	„	4 47.5
Heliogr. Länge . .	108.193	„	107.569
	108.386	„	108.583

Bei den Positionswinkeln und ρ sind in den *„Comptes rendus“* Minuten- und Secundenzeichen angegeben, indem dass Zehntel-Minuten gemeint sind, denn in *„Le soleil“* sind Zehntel in Secunden verwandelt. Auch scheinen die Ueberschriften für die Unterabtheilungen der Colonne *„Distance au Bord“* verwechselt worden zu sein. Da wo *„côté intérieur“* steht, muss nach den Comptes rendus *„extérieur“* stehen und umgekehrt.

Ferner bedarf wohl der Zusatz *„apparent“* zu *„Diamètre héliographique“*, der vereinzelt auftritt, einer besonderen Erklärung.

Auch in der Tabelle des Flecks No. 40, *„Le soleil“* pag. 97 sind 8 Abweichungen in den Zahlen zu bemerken. Von der Meinung ausgehend, dass die in den Comptes rendus veröffentlichten Daten als Originalwerthe den Vorzug vor den in *„Le soleil“* reproducirten verdienen, verwandte ich nur die ersteren zu der Rechnung, deren Resultat ich hier noch folgen lasse, da andere Beobachtungen mir, wie bereits gesagt, nicht zu Gebote stehen.

In folgender Zusammenstellung sind A und A_1 die Abstände der beiden Ränder der Penumbra vom Sonnenrande in Graden grössten Kreises der Sonnenkugel, D und D_1 die aus der Differenz der Abstände sich ergebenden Durchmesser der Pennmbra.

	A	D	A_1	D_1
Fleck No. 36	15°.0	3°.1	27°.2	3°.7
	18.1		30.9	
„ „ „	13.7	2.9	28.2	1.1
	16.6		29.3	
Fleck No. 40	14.3	2.0	28.1	1.5
	16.3		29.6	
„ „ „	11.5	1.3	17.1	0.7
	12.8		17.8	
Fleck No. 35	27.7	1.5	51.3	1.3
	29.2		52.6	
Fleck No. 37	9.9	1.1	23.2	0.9
	11.0		24.1	

Mit Ausnahme des Eintritts des Flecks No. 36 ergeben sämmtliche Durchmesserbestimmungen (D) der Penumbra in der Nähe des Sonnenrandes grössere Werthe als weiter entfernt von demselben, wie es durch Refraction bedingt werden würde, jedoch ist es zweifelhaft, ob derartige Resultate, selbst wenn sie durch wiederholte Messungen Bestätigung finden sollten, einen Maassstaab bieten für die absolute Grösse der Refraction in denjenigen Schichten der Sonnenatmosphäre, die über der sichtbaren Oberfläche liegen, da locale Verdichtungen der Atmosphäre durch eruptive Materie in der Umgebung der Flecken stets vorkommen.

*) Bei einer derartigen Dehnbarkeit der Werthe bis zu 9647 Einin der letzten Decimale muss die Angabe von Tausendstel-Bogenden, die ich bei Messungen an Sonnenflecken überhaupt für illuich machte, auffallend befremden.

Ueber die Wirkung der Venus-Atmosphäre bei Vorübergängen des Planeten vor der Sonne.

Obige Betrachtungen über solare Refraction gaben mir Veranlassung, die eigenthümlichen Erscheinungen, die man im vorigen Jahrhundert bei den Venusdurchgängen wahrgenommen hat, von einer andern Seite ins Auge zu fassen, als es in der Neuzeit gewöhnlich geschieht.

Als Ursache der sogenannten Tropfenbildung bei den innern Contacten wird entweder Irradiation oder mangelhafte Beschaffenheit der optischen Instrumente oder auch beides zugleich angenommen. Ohne im Entferntesten die Berechtigung zu diesen Annahmen zu verkennen, scheinen mir dieselben doch nicht hinreichend zu sein, um die 1761 und 1769 gemachten Wahrnehmungen vollständig zu erklären. Ich glaube, dass Jeder zu dieser Einsicht gelangen wird, der die älteren Beobachtungen, die zum grössten Theile grosse Exactheit bekunden, eingehender studirt hat. Die Seltenheit der Erscheinung gebietet es, diese älteren Beobachtungen in ihrem ganzen Umfange genügend zu berücksichtigen, und wird eine auf dieselben basirte Vorherüberlegung immer von Vortheil sein, insofern als bei den folgenden Beobachtungen gewisse Punkte Berücksichtigung finden, welche die Aufmerksamkeit sonst weniger erregt hätten.

Wir finden in vielen Berichten über die Venus-Vorübergänge 1761 und 1769 Andeutungen, dass die Atmosphäre der Venus die Ursache der unerwarteten Erscheinungen bei den Contacten sei. Obgleich vorläufig dahingestellt bleiben muss, ob dies auf Wahrheit beruht, so ist doch nicht zu verkennen, dass die Venus-Atmosphäre überhaupt einen Einfluss auf die Contacte ausüben muss (sei es auch nur in einem für unsere optischen Hülfsmittel sehr kleinem Maassstabe) und glaube ich, dass es im Hinblick hierauf geboten erscheint, die Wirkungen sich zu vergegenwärtigen, die die gasige Hülle der Venus bei dem Vorübergange vor der Sonne hervorbringen kann.

Zur Erreichung dieses Zwecks wird es vortheilhaft sein, zu untersuchen, wie eine kugelförmig begrenzte Gasmasse von gleichförmiger Dichtigkeit vor der Sonnenscheibe einem Beobachter erscheinen muss, der sich in beträchtlicher Entfernung von dieser Gasmasse befindet.

Die von der Sonne ausgehenden, als parallel anzusehenden Lichtstrahlen werden durch die Gaskugel in einem Brennpunkte*) vereinigt werden, dessen Entfernung vom Mittelpunkte der Kugel von der Grösse der brechenden Kraft des Gases abhängig ist. Ist nun der Beobachter weiter von der Gaskugel entfernt als der erwähnte Brennpunkt, so muss ihm die diaphane Kugel vor der Sonne als eine Scheibe erscheinen, deren Dunkelheit um so grösser sein wird, je weiter entfernt er sich von der Gaskugel befindet, d. h. je mehr sich das im Brennpunkt vereinigt gewesene Licht desjenigen Theils der Sonnenoberfläche, der durch die Kugel gedeckt wird, wieder zerstreut hat. Denkt man sich diese Scheibe auf dem Sonnenrande, so wird sie denselben in seiner Contour unterbrechen wie ein undurchsichtiger Körper.

Für den Fall, dass der Beobachter sich im Brennpunkte oder in der Nähe desselben befindet, wird er Bilder von der Sonnenoberfläche durch die Gaskugel erhalten. Der Rand der Sonne wird jedoch bei seiner Bedeckung durch die Gaskugel ebenfalls eine Störung in seinem regelmässigen Verlaufe erleiden, und zwar wird er stets nach dem ihm zunächst liegenden Rande der als Scheibe gedachten Gaskugel verschoben erscheinen und nur bei genauer Bisection ununterbrochen verlaufen.

Denkt man sich innerhalb der Gaskugel einen concentrischen, undurchsichtigen, runden Kern, so ist es als Thatsache zu betrachten, dass der Durchmesser des Letzteren bei irgend einer Beleuchtung**) vermöge der Refraction grösser erscheinen muss, als er in Wirklichkeit ist. Befindet sich der Beobachter, der mit Gashülle versehene Körper und die Lichtquelle in einer geraden Linie, so wird die Peripherie des undurchsichtigen Kernes von Punkten herrühren, die in Wirklichkeit auf seiner abgewandten Seite liegen. Da nun diese abgewandte Seite beleuchtet wird, so muss der an und für sich dunkel erscheinende Kern mit einem helleren Saume umgeben sein, der möglicherweise durch Reflexion in der gasigen Hülle verbreitert werden könnte.***)

Es ist nicht anzunehmen, dass diese theoretischen Folgerungen eine wesentliche Aenderung erleiden, sofern wir genöthigt sind, für die gasige Hülle eine Atmosphäre zu substituiren, deren Dichtigkeit vom Kern nach Aussen gradatim abnimmt, d. h. sofern wir zu Verhältnissen übergehen, wie sie bei einem Planeten z. B. der Venus stattfinden. Der Eindruck, welchen die Letztere sonach vor der Sonnenscheibe einem Beobachter machen würde,

*) Vorläufig die Differenz der Vereinigungsweite centraler und Randstrahlen ausser Acht lassend.

**) Es gilt dies auch für den Fall, dass der Kern selbst leuchte

***) Sollte sich vielleicht das in der Nähe der unteren Conjunction beobachtete *„aschgraue Licht der Venus"* hierdurch erklären lassen?

der sich ausserhalb der Brennpunkte der verschieden dichten atmosphärischen Schichten befände, liesse sich folgendermassen in Worte fassen:

Die dunkle Scheibe der Venus erscheint am dunkelsten in ihrer Mitte, während am Rande ein lichterer Schein bemerkbar wird, der nach innen verläuft. Ausserdem ist die Scheibe von einer Penumbra umgeben, die sich nach Aussen im Lichte der Sonne verliert.

Da Beobachtungen einer die Planetenscheibe umgebenden Penumbra, sowohl bei Merkur- als Venus-Vorübergängen vielfach gemacht worden sind, erschien es mir mit Rücksicht auf obige theoretische Annahme interessant zu berechnen, wo der Brennpunkt einer Gaskugel liegt, deren Durchmesser gleich dem Durchmesser der Venus mit Hinzurechnung einer Atmosphäre gleich 1650 geogr. Meilen, und deren Brechungsindex gleich dem der atmosphärischen Luft an der Meeresoberfläche gleich 1,000294 ist. Ich erhielt so für die Vereinigungsweite der Sonnenstrahlen, welche durch den centralen Theil der Gaskugel gehen 1555000 geogr. Meilen, d. i. ca. $\frac{1}{3}$ der Entfernung zwischen Erde und Venus im December 1874.

Für den Fall, dass die Vereinigung der Strahlen zu der Zeit in der Nähe der Erde stattfinden soll, müsste die angenommene Gaskugel einen Brechungsindex von 1,000138 haben. Diese letztere Zahl würde einer Dichtigkeit entsprechen, wie sie bereits bei der verhältnissmässig geringen Höhe von 14700 Par. Fuss über dem Meeresspiegel vorhanden ist.

Vorausgesetzt nun, dass die beobachtete Penumbra ihren Ursprung in der Atmosphäre der Venus hat, so würde aus vorstehender Berechnung folgen, dass die Dichtigkeit derjenigen atmosphärischen Schichten, welche nicht über der Wolkendecke liegen, die für das Auge die Begrenzung des Planeten bildet, mindestens ebenso gross sein müsste, als die Dichtigkeit der Erdatmosphäre an der Oberfläche des Meeres; wenn die für centrale Strahlen berechnete Vereinigungsweite auch für Randstrahlen, wie sie bei einer mit einem undurchsichtigen Rande versehenen Gaskugel oder kurz bei einem Planeten in Betracht kommen, nur ungefähr gelten könnte.

Der absolute Werth der sphärischen Aberration ist jedoch bei gering brechenden Medien so bedeutende Dimensionen an, dass es durchaus nicht auffallend ist, eine so beträchtliche Dichtigkeit*) der Venusatmosphäre, wie oben berechnet, in den in Betracht kommenden Höhen voraussetzen zu müssen, um die Erscheinung in der angedeuteten Weise zu erklären; d. h. also anzunehmen, dass diejenigen Sonnenstrahlen, die durch die dem Planeten zunächst liegenden atmosphärischen Schichten gehen, noch vor der Erde vereinigt und wieder zerstreut werden, und dass dadurch das Entstehen eines mehr oder minder dunklen Hofes bedingt würde, der noch die Eigenschaft hat, für einen auf der Erde befindlichen Beobachter als undurchsichtiger Körper zu wirken und eventuell den Sonnenrand zu unterbrechen.

Um zu verfolgen wie weit man diese Anschauungen den im vorigen Jahrhundert gemachten Beobachtungen anpassen könnte, sammelte ich sämmtliche hierauf bezügliche Notizen aus den mir zugänglichen Berichten der Beobachter der Venusvorübergänge von 1761 und 1769, und stellte dieselben zu einer Beschreibung des Vorganges in seinem ganzen Verlaufe zusammen. Ich lasse diesen Auszug hier folgen, indem ich annehme, dass es einem oder dem andern der designirten Beobachter des bevorstehenden Venusdurchganges erwünscht sein könnte, ohne viel Mühe von sämmtlichen Erscheinungen Kenntniss zu nehmen, die im vorigen Jahrhundert wahrgenommen worden sind, und deren Beschreibungen zum grössten Theil in so Vertrauen erweckender und übereinstimmender Weise vorliegen, dass es ungerechtfertigt sein dürfte, alle einer Erklärung vorläufig entbehrenden Wahrnehmungen, als Folge der weniger vollkommenen Beschaffenheit der optischen Instrumente damaliger Zeit anzusehen.

Auszug aus den Beobachtungsberichten der Venus-Vorübergänge von 1761 und 1769.

„Der erste Eindruck, welchen die herannahende Venus hervorbrachte, gab sich in einer heftig wallenden Bewegung des Sonnenrandes kund. Dann zeigte sich ein schwacher zitternder Schatten, dessen Form nicht rund, sondern zugespitzt erschien, und der von vielen Beobachtern das Attribut „wässrig“ erhielt. Hierauf erst erfolgte ein schwarzer Einschnitt im Sonnenrande,

*) Eine sehr geringe Dichtigkeit müsste man nach den dargelegten theoretischen Betrachtungen der Jupiteratmosphäre zuschreiben, da das Verschwinden eines hinter ihr weggehenden Mondes nicht eher verschwindet, als es durch den Rand des Planeten selbst bedeckt wird. Die an dem Umfange der Jupiterscheibe bemerkbare Absorption des Lichtes, würde daher die Annahme einer beträchtlichen Höhe der Atmosphäre bedingen und könnte es in Folge dessen vielleicht gelingen, die Grösse der Refraction in dieser Atmosphäre durch Messung verschiedener Abstände eines der oberen Conjunction sich nähernden resp. sich von derselben entfernenden Satelliten vom Jupiterrande zu bestimmen. Ist die ablenkende Kraft der Atmosphäre merklich, so muss der Satellit die Geschwindigkeit scheinbar ändern, und muss kurze Zeit noch sichtbar sein, nachdem er bereits in Wahrheit hinter die Scheibe getreten resp. eher erscheinen, ehe er wirklich hervortritt.

den man als durch den eigentlichen Körper der Venus bedingt, betrachten konnte. Noch ehe Venus vollständig in die Sonne eingetreten war, wurde sie voll gesehen, indem ein mattes Licht den ausserhalb der Sonne befindlichen Theil begrenzte. 1769 brach aus diesem äusseren Theile der Venus ein Lichtstrahl von pyramidaler Gestalt hervor, als erst ein Drittel der Scheibe die Sonne bedeckte; nach und nach wurde die Basis dieser Pyramide breiter und breiter und vereinigte sich schliesslich mit dem hellen Lichte, welches in den Ecken glänzte, die von Sonnen- und Venusrand gebildet wurden. Im weiteren Vorrücken des Planeten wurde der so entstandene Lichtbogen immer heller. Nachdem die Venus so weit eingetreten war, dass ihre Gestalt dem Auge ohne Ecken erschien, wurde das erwartete momentane Loslösen der Ränder durch ein dunkles Band verhindert, welches sich zwischen der dunklen Planetenscheibe und dem Sonnenrande ausdehnte. Da diese Erscheinung, ohne Ausnahme, von allen Beobachtern der Vorübergänge von 1761 und 1769, die bei günstiger Luft mit zureichenden optischen Hülfsmitteln beobachteten, wahrgenommen worden ist, so begegnet man in der Literatur aus dieser Zeit, den mannigfaltigsten Ausdrücken für dieses Band, als: Protuberanz, Tropfen, Hals, Bläschen, Säule, Hals einer Florentiner Flasche etc. Dieses störende Verbindungsstück nahm an Breite und Dunkelheit ab, je weiter sich die Venus vom Sonnenrande entfernte, bis es sich zu einem feinen Faden verdünnt hatte und endlich abzubrechen schien. In diesem Momente erblickte man die Venus bereits weit in der Sonne stehend, in einer Entfernung vom Rande derselben, die sehr verschieden zu $\frac{1}{8}$ und $\frac{1}{20}$ des Venusdurchmessers geschätzt wurde. Noch einigen Beobachtern erschien der Planet auch jetzt noch nicht vollkommen rund, sondern ei- oder birnenförmig, wobei das spitze Ende radial gegen den Sonnenrand hin gerichtet war. Erst nachdem die Entfernung des folgenden Venusrandes vom Sonnenrande 0.5 des Planetendurchmessers betrug, erschien die Scheibe kreisrund. Während des Verweilens der Venus auf der Sonnenscheibe sahen Manche den Planeten von einem concentrischen Halbschatten umgeben, während Andere von einem schmalen leuchtenden Rande berichten. Der innere Contact beim Austritt erfolgte unter denselben Erscheinungen, wie der innere Contact beim Eintritt. Auch markirte sich wieder der bereits ausgetretene Theil der Venus durch einen schwach leuchtenden Rand, dessen vorangehender Theil abgeschwächt wurde, nachdem das Centrum des Planeten den Sonnenrand überschritten hatte, so dass schliesslich nur zwei von dem Letzteren ausgehende helle Segmente gesehen wurden. Beim letzten Contact hing die Venus nur noch durch ein Band mit dem Sonnenrande zusammen.“

Aus vorstehendem Auszug wird ersichtlich, dass ausser den eigenthümlichen Vorgängen bei den inneren Contacten noch mannigfache Erscheinungen während des Vorüberganges der Venus vor der Sonne beobachtet worden sind, die sich am Umfange der eigentlichen Venusscheibe vollzogen, und die somit auf die Wirkung eines den Planetenkörper umgebenden Mediums, einer Atmosphäre hindeuten. Von der Existenz einer solchen Wirkung ausgehend und mit Berücksichtigung der oben dargelegten theoretischen Betrachtungen, will ich daher im Folgenden versuchen, für einige der beobachteten Erscheinungen eine Erklärung anzustreben, sei es auch nur um auf das Interesse hinzuweisen, welches eine mit vervollkommneten optischen Hülfsmitteln wiederholte Beobachtung für die Astrophysik hat.

Ich beginne zu diesem Zwecke mit der Sichtbarkeit des noch ausserhalb der Sonne befindlichen Theils der Venus. Es würde diese Erscheinung dadurch zu erklären sein, dass die oberen dünnen Schichten der Venusatmosphäre Sonnenlicht concentrirten und zwar so, dass der Vereinigungspunkt der Strahlen in die Nähe der Erde fiel. In diesem Falle würde der ausserhalb der Sonne befindliche Theil der Venus sich durch einen Lichtkranz markiren. Die natürliche Folge aber wäre, dass der Durchmesser dieses Theils der Venus grösser erschiene, als der des eingetretenen, da ebe nur die höheren, schwächer brechenden Schichten der Atmosphäre in dieser Weise wirken können.

Folgende Beobachtung von *Francis Wollaston*, d 1769 in East Dereham in Norfolk gemacht wurde, könn zu Gunsten dieser Anschauung citirt werden, denn d vom Verfasser selbst hinzugefügte Einwand wirkt wo kaum entkräftigend:

„I looked particularly to see whether the rest the Planet were visible, while only part was on. I saw that, it appeared as a portion of a larg circle; but I think I should not have observed it all, if I had not looked for it.“

Da Wahrnehmungen über die Sichtbarkeit d ganzen Venusscheibe, bevor dieselbe vollständig in Sonne eingetreten, im vorigen Jahrhundert vielfach g macht worden sind, so kann man wohl kaum an Realität der Erscheinung zweifeln. Wie mir Herr *Vogel* mittheilte, schien ihm 1868 am 4. November Merkur ebenfalls noch längere Zeit, nachdem er bere die Sonnenscheibe passirt hatte, sichtbar zu sein.

Es wäre daher wünschenswerth, dass 1874 hierauf besonders geachtet würde, um möglicher Weise Dent

messerbestimmungen des äusseren Theils der Venus anstellen zu können.

Veranlassung zum Entstehen derartiger Erscheinungen könnte die im Vergleich zur Sonnenoberfläche noch sehr helle Chromosphäre oder eine zufällig vorhandene lichtstarke Protuberanz geben, wenigstens scheint Manches aus den alten Beobachtungen dafür zu sprechen. *Torbern Bergmann**) berichtet z. B. aus Upsala vom Venusdurchgang 1761, dass der lichte Schein um den bereits ausserhalb der Sonne befindlichen Theil der Venus beim Fortrücken der Letzteren an dem, vom Sonnencentrum entferntesten Punkte immer schwächer geworden und schliesslich unterbrochen worden sei.

„Hoc vero longe clarius sub emersione notatum fuit; denim, initio, partem extra Solis marginem prominentem imile lucem, sed clarius circumdedit, cujus tamen particula à Sole maxime distans, eo magis fuit debilitata, uo magis evadit Venus; adeo ut tandem non nisi cornua conspici possent."

Bergmann sah den Schein noch ununterbrochen, als as Centrum der Venus den Sonnenrand bedeckte, also ei einer Entfernung des vorausgehenden Randes der enus vom Sonnenrande von ca. 29″. Nach der beigegebenen Zeichnung sind die beim weiteren Fortrücken es Planeten stehen bleibenden Hörner von genau derelben Höhe. Es scheint also die Lichtquelle auf der onne nur bis zu dieser Höhe über die Sonnenoberfläche reicht zu haben. Beim Eintritt ist der lichte Schein st bemerkt worden, nachdem bereits $\frac{3}{4}$ der Venus getreten war.

„Scilicet, ante completam immersionem, seu adhuc arta circiter parte diametri Veneris extra marginem lis existente, tota Venus visa est; nam pars extra ominens debili lumine erat cincta."

Hier also bei einer Höhe von ca. 15″.

Der Umstand, dass das Licht in nächster Nachbarnaft der Sonne, und bis zu verschiedenen Entfernungen n der letzteren auftritt, scheint darauf hinzudeuten, ss es von einer Lichtquelle herrührt, die von der nnenoberfläche ausgeht und bis in variable Höhen sich treckt. Der Gedanke an die Chromosphäre nebst en partiellen Erhebungen ist hierdurch sehr nahe egt.

Interessante Beobachtungen dieser Art wurden von *tenhouse***) beim Venusdurchgang 1769 in der Nähe Philadelphia gemacht. Die Sonne stand daselbst sehr günstig, und schreibt der genannte Beobachter über die Beschaffenheit der Güte des Luftzustandes:

„Imagination cannot form any thing more beautifully serene and quiet than was the air during the whole time, nor did I ever see the Sun's limb more perfectly defined, or more free from any tremulous motion; to which his great altitude undoubtedly contributed much."

Pag. 310 heisst es:

„When the Planet had advanced about one third of her diameter on the Sun, as I was steadily viewing its progress; my sight was suddenly attracted by a beam of light, which broke through on that side of Venus yet off the Sun. Its figure was that of broad-based pyramid; situated at about 40 or 45 degrees on the limb of Venus, from a line passing through her center and Sun's, and to the left hand of that line, as seen through my telescope, which inverted. About the same time, the Sun's light began to spread round Venus on each side, from the points where their limbs intersected each other."

Das plötzliche Eintreten dieser Erscheinung könnte dafür sprechen, dass eine heftige Eruption an der Stelle des Sonnenrandes, den die Venus bedeckte, stattgefunden habe. Die Chromosphäre erhielt dadurch grössere Leuchtkraft und es mussten in den beiden Ecken, welche von Sonnen- und Venusumfang gebildet wurden, helle Lichtbüschel entstehen. Der isolirt gesehene Lichtstrahl würde der Spitze einer schräg gegen den Sonnenrand stehenden Protuberanz entsprechen. Mit Rücksicht hierauf war es mir interessant zu wissen, welcher heliographischen Breite der Eintrittspunkt der Venus bei der Beobachtung in der Nähe von Philadelphia entsprach. Ich berechnete dieselbe angenähert zu + 40°. Eine heliographische Breite bis zu der, zumal zur Zeit der Sonnenfleckenmaxima*), oft Protuberanzen beobachtet werden.

Wollte man noch der Angabe über die Lage des Lichtstrahles, welchen *Rittenhouse* beobachtete, gedenken, so könnte man vielleicht schliessen, dass die betreffende Protuberanz eine Strömung nach dem Nordpole gezeigt hat, und dass sie höher als 38 Bogensecunden gewesen sein muss.

Ueber den weiteren Verlauf der Erscheinung meldet *Rittenhouse* a. a. O. pag. 311:

„As Venus advanced, the point of the pyramid still grew lower, and its circular base wider, until it met the light which crept round from the points of intersection of the two limbs; so that when half the Planet appeared

*) Phil. Trans. for the year 1761. pag. 228.

**) Phil. Trans. for the year 1769.

*) 1770 fand ein solches statt.

on the Sun, the other half was entirely surrounded by a semicircular light, best defined on the side next to the body of Venus, which continually grew brighter, till the time of the internal contact.“

Auch hierin ist Nichts enthalten, was einen wesentlichen Widerspruch für obige Annahme bildet, im Gegentheil scheint mir die Vereinigung der vorher separirt gewesenen 3 Lichtbüschel am Umfange der Venus, beim weiteren Vorrücken der Letzteren, sehr für die vermuthete Existenz einer mit breiter Basis versehenen und gegen die Sonnenoberfläche hin an Lichtintensität zunehmenden Protuberanz zu sprechen.

Wie dem jedoch auch sei, diese Beobachtungen sind ohne Weiteres nicht zu verwerfen und es wäre sehr wünschenswerth, dass, wenn eine derartige Erscheinung 1874 wieder auftreten sollte, das Spectroskop zu ihrer Deutung in Anwendung gebracht würde.

Ich komme nun zu der allseitig beobachteten, und für die Fixirung der innern Contacte sehr störende Erscheinung des schwarzen Tropfens. Sofern man geneigt ist, denselben nicht allein der Irradiation*) zuzuschreiben, sondern die gleichzeitige Wirkung der Venusatmosphäre mit in Betracht zieht, würde eine Erklärung dieses Phänomens vielleicht folgendermassen zu geben sein:

Wie bereits angedeutet, wird diejenige atmosphärische Schicht der Venus, deren Dichtigkeit so gross ist, dass sie die Sonnenstrahlen in einem Punkte vereinigt, der noch vor der Erde liegt, ebenso wirken müssen wie ein undurchsichtiger Körper, d. h. der Sonnenrand wird durch diese eine Unterbrechung erleiden, noch ehe der Venuskörper denselben deckt*) und umgekehrt wird derselbe seine Integrität nicht eher wiedererlangen, als bis diese Schicht in die Sonne eingetreten ist.

Hierzu ist es nicht nöthig anzunehmen, dass diese Schicht und alle weiteren näher an der Venus gelegenen auf die Sonne projicirt ganz dunkel erscheinen, da immer noch divergirende Lichtstrahlen in unser Auge gelangen, und auch die Reflectionsfähigkeit der Venusatmosphäre eine Erleuchtung bewirkt; jedenfalls wird aber die Dunkelheit gegen den Planeten hin graduell zunehmen.

Es wäre nun denkbar, dass bei den inneren Contacten die durch die Atmosphäre der Venus bewirkte vorzeitige resp. nachträgliche Unterbrechung des Sonnenrandes wesentlich dazu beitrüge, die Erscheinung eines sich bildenden dunklen Tropfens zu bedingen. Die Wahrnehmung, dass der Tropfen an Dunkelheit abnahm, je weiter sich Sonnen- und Venusrand entfernten, spricht hierfür.

„As the internal contact approached, Venus appeared to us to adhere to the Sun's limb, by a dark protuberance or neck, both the length and breadth of which varied every moment by a constant undulation: neither did this neck break off instantaneously, but changed its colour from black to a dusky brown, till at last the interval betwixt Venus and the Sun's limb appeared quite clear.“ A. Wilson. Phil. Trans. 1769, pag. 335.

Zum Schluss sei es mir noch gestattet, derjenigen Erscheinung besonders zu gedenken, die man sowohl an der Venus als am Merkur bei deren Vorübergängen dann beobachtet hat, wenn die Planetenscheibe vollständig in die Sonne eingetreten war. Die in diesem Stadium vielfach gesehenen**) Höfe oder Penumbren sind von manchen Beobachtern als in einer solchen Ausdehnung vorhanden beschrieben worden, dass die Annahme kaum statthaft sein dürfte, die Atmosphäre der betreffenden Planeten sich bis zu einer solchen Entfernung von der Oberfläche erstrecken zu lassen. Indess dürfte es immer interessant sein, bei den nächsten Venusdurchgängen auf eine derartige Erscheinung zu achten und zu untersuchen, wie weit sich die Granulirung der Sonne gegen die Venusscheibe hin verfolgen lässt.

*) Um mir für den vorliegenden Fall die Wirkung der Irradiation zu vergegenwärtigen, stellte ich folgenden Versuch an: Es wurde auf einer mattgeschliffenen Glastafel durch schwarze Farbe ein Stück Kreisbogen abgegrenzt, welches einen Theil des Sonnenrandes repräsentiren sollte. Dicht vor dieser Tafel liess ich eine undurchsichtige kreisrunde Scheibe vorbeiführen, deren Radius zum Radius des Kreisbogens sich verhielt, wie der scheinbare Radius der Venus zu dem der Sonne zur Zeit des bevorstehenden Venusvorüberganges. Diese Vorrichtung betrachtete ich mit Hülfe eines Fernrohrs, während metallisches Magnesium hinter der Tafel entzündet wurde. Ein Kleben der Ränder, welches mir übrigens mit der beschriebenen Tropfenbildung wenig Aehnlichkeit zu haben schien, trat nur dann ein, wenn die nachgeahmten Peripherien von Sonne und Venus sich wirklich berührten, so dass beim innern Contact des Eintritts die Erscheinung sofort verschwand, als der geringste Zwischenraum zwischen Sonnen- und Venusrand sich gebildet hatte.

Da nun ein momentanes Verschwinden des schwarzen Tropfens beim Eintritt den Wahrnehmungen vieler Beobachter der früheren Venusvorübergänge nicht entspricht, glaube ich annehmen zu dürfen, dass der Erscheinung der Tropfenbildung noch andere Ursachen zu Grunde liegen müssen

*) Siehe den Anfang des oben mitgetheilten Auszuges aus der Beobachtungen von 1761 und 1769.

**) Phil. Trans. 1761, pag. 189, 221.
„ „ 1769, „ 180, 326.
Novi Comment. etc. ad Scient. Imp. Petropolitanae Tom. XIV. 1769, pag. 257. *L. H. Röhl.* Merkwürdigkeiten v. d. Durchgang d. Venus d. d. Sonne, pag. 128 ff.
Astr. Nachr. No. 1726, pag. 347.
„ „ „ 1727, „ 355.
„ „ „ 1733, „ 78.

Circular.

Elemente und Ephemeride des neuen Cometen.

Entdeckt von *Winnecke* am 20. Februar.

Aus den Beobachtungen:

						α app.	δ app.
1)	Strassburg	Febr. 20	$17^h 16^m 41^s$	mittl.	Str. Zt.	$20^h 35^m 34^s.16$	$+26^\circ\ 0'\ 45''7$
2)	Pola	„ 23	16 59 32	„	Pol. Zt.	21 2 11.36	+21 30 16.0
	Wien	„ 23	17 17 22	„	W. Zt.	21 2 14.54	+21 29 36.7
3)	Pola	„ 25	16 41 38	„	Pol. Zt.	21 19 59.25	+18 5 4.6
	Wien	„ 25	17 13 16	„	W. Zt.	20 20 8.14	+18 3 22.2

leitete ich mit Berücksichtigung von Aberration und Parallaxe das folgende Elementensystem ab:

$$T = 1874 \text{ März } 9.95342$$

$$\left.\begin{aligned} \pi &= 300^\circ 36'\ 4''2 \\ \Omega &= 31\ 31\ 18.2 \\ i &= 58\ 17\ 14.5 \end{aligned}\right\} \text{mittl. Aeq. } 1874.0$$

$$\log q = 8.642852.$$

Uebrig bleibende Fehler im mittleren Orte:

$$\Delta\lambda \cos\beta = +3''.1$$
$$\Delta\beta = -8.2.$$

Da sich beim *Hind*'schen Cometen von 1847, der gleich dem gegenwärtigen Cometen sich durch eine sehr geringe Perihelldistanz auszeichnete, die Möglichkeit von Tagbeobachtungen erwies, gebe ich in Folgendem auch für die Zeit um das Perihel die aus obigen Elementen abgeleitete Ephemeride:

12^h m. Berl. Zt.	α	δ	$\log\Delta$	Lichtstärke.
1874 März 8.	$22^h 59^m 15$	$-4^\circ 53'.7$	9.9572	16.66
„ 9	23 13 9	− 6 40.7	9.9867	91.10
„ 10	23 31 21	− 4 28.1	0.0193	66.93
„ 11	23 42 25	− 0 27.6	0.0317	17.11
„ 12	23 50 36	+ 2 56.8	0.0391	7.87
„ 13	23 57 21	+ 5 55.0	0.0452	4.90
„ 14	0 3 27	+ 8 36.9	0.0513	3.13
„ 15	0 9 4	+11 4.5	0.0573	2.30
„ 16	0 14 25	+13 20 6	0.0634	1.73
„ 17	0 19 32	+15 27.9	0.0695	1.38
„ 18	0 24 29	+17 27.1	0.0757	1.11
„ 19	0 29 17	+19 19.3	0.0820	0.94
„ 20	0 33 59	+21 5.0	0.0885	0.77
„ 21	0 38 34	+22 45.0	0.0951	0.66
„ 22	0 43 5	+24 19.6	0.1017	0.57
„ 23	0 47 31	+25 49.5	0.1083	0.49
„ 24	0 51 53	+27 14.8	0.1149	0.43
„ 25	0 56 12	+28 35.6	0.1216	0.38
„ 26	1 0 27	+29 52.2	0.1283	0.34

Wien, den 28. Februar 1874.

Leopold Schulhof.

Zu dieser Beobachtung würde am besten ein polarisirendes Sonnenocular zu verwenden sein, wie es von *Merz* in München geliefert wird. Dasselbe hat den grossen Vortheil der Vermeidung von gefärbten Gläsern und kann durch Drehung an demselben sehr leicht diejenige Abschwächung des Sonnenlichts bewirkt werden, die das Auge des betreffenden Beobachters bedarf. Auch für die Beobachtung der Contacte sollten nur solche Oculare Verwendung finden.

Ganz besonders würde die Untersuchung eines event. auftretenden Ringes oder verwaschenen Randes der Venusscheibe mit Hülfe des Spectroskops zu empfehlen sein, um zu sehen, ob zu beiden Seiten des durch die Venus hervorgebrachten dunklen Streifens im Spectrum sich Ansätze derjenigen Absorptionsbanden zeigen, die im Venusspectrum beobachtet sind und die auf die Wirkung einer Atmosphäre hindeuten. Nach den auf der hiesigen Sternwarte von Dr. *Vogel* angestellten Untersuchungen würde mit Rücksicht hierauf folgenden Punkten besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden sein:

Eventuelle einseitige Verbreiterung der Linie *B* nach dem Roth.

Entstehung von Absorptionsstreifen in der Nähe von *C;* besonders zu beachten Linien-Gruppen, deren W.-Länge 654.5, 649.5 Mill. Mm. beträgt.

Ein nebeliger Ansatz (n. d. Roth) an der Linie, deren W.-Länge 627.6 Mill. Mm. ist.

Absorptionsstreifen in der Nähe von *D*, vorzüglich die, deren W.-Länge 594.5 resp. 592.0 sind.

Ein matter Schleier in dem grössten Theile des Spectrums zwischen 580 und 570 Mill. Mm.

Eine allgemeine verhältnissmässig starke Absorption der blauen Strahlen.

Bothkamp, im Januar 1874.

O. Lohse.

Beobachtungen von Sternbedeckungen auf der Marine-Sternwarte zu Nikolajew.

No.	Datum.	Name d. Sterns.	Grösse.	Phase.	Nik. mittl. Zt.	Bemerkungen.
1.	1873 Novbr. 5	A′ Tauri	4	Austritt	15h 48m 43s.7	Vielleicht verspätet.
2.	„ „ 5	A″ Tauri	6	„	16 4 18.2	Bilder sehr unruhig.
3.	„ „ 9	ω′ Tauri	6	„	15 14 21.6	Gute Beobachtung.
4.	„ „ 9	ω″ Tauri	6½	„	15 39 20.1	Ebenfalls.

Mit $\varphi = 46^\circ\ 58'\ 20''.6$, L = 2h 7m 54s.14 und den Mond- und Sternörtern des Naut. Alm. für 1873, und mit k = 0.27264 erhalte ich folgende Gleichungen:

1.	+ 19.7 = + 1 △L	− 1.60 △α	− 0.18 △δ	+ 1.38 △π	+ 0.61 △k
2.	+ 20.3 = + 1	− 1.42	− 0.83	+ 1.65	+ 0.62
3.	+ 14.3 = + 1	− 1.63	+ 0.86	− 0.21	+ 0.67
4.	+ 14.1 = + 1	− 2.03	− 1.90	+ 1.13	+ 0.99

Wo △L ist die Correction der angenommenen Länge in Zeitsecunden

△α „ „ „ „ AR. des Mondes weniger die Corr. der AR. des Sterns in Bogensecunden.

△δ „ „ „ „ δ „ „ „ „ „ „ δ „ „ „ „

△π „ „ „ von π.

△k „ „ „ „ k in Einheiten der vierten Decimale.

Gelegentlich bemerke ich, dass der von mir früher angenommenen Länge von Nikolajew: 2h 7m 55s1, welche im Naut. Alm. vom Jahre 1835 an gegeben wird, gegenwärtig jede Begründung fehlt. Diese Zahl basirt auf der Längendifferenz Nikolajew - Paris 1h 58m 33s.6, welche durch *Wurm* aus 24 correspondirenden Beobachtungen von Sternbedeckungen hergeleitet wurde (Astr. Nachr. Bd. VII.), und auf der Länge von Paris bezogen auf Greenwich 0h 9m 21s.5. Seit 1858 wird jedoch im N. A. die Länge von Paris = 0h 9m 20s.6 angegeben, welche mittelst des Telegraphen bestimmt ist; wenn man diese Grösse mit dem *Wurm*'schen Resultat verbindet, erhält man 2h 7m 54s.2, welche Zahl beinahe identisch ist mit dem Resultat der Chronometer-Expedition von *O. Struve* im Jahre 1846: 2h 7m 54s.14. Diese letzte Bestimmung wird vom Jahre 1860 an im Berl. Jahrb. als Länge Nikolajew-Greenwich angenommen, und ist auch von mir hier oben gebraucht.

Nikolajew, 10. Februar 1874.

J. Kortazzi.

Kreis-Mikrometer-Beobachtungen an der K. K. Marine-Sternwarte zu Pola.

Danae.

1873.	Mittl. Pol. Zeit.	Pl. − * $\Delta\alpha$	Pl. − * $\Delta\delta$	α	L. f. p.	δ	L. f. p.	Anzahl der Durchg.	Stern.
Febr. 19	8h32m55s	+3m21s.12	−16′ 43″5	9h19m25s.11	8n532	+22°26′ 33″1	9.646	4	1
		−6 0.32	+14 35.2					4	2
„ 20	8 24 22	−0 30.96	+ 1 8.4	9 18 30.97	8n545	+22 26 1.6	9.655	10	3

Cybele.

Febr. 20	9 42 33	+2 47.33	+ 1 20.6	9 7 27.49	8n232	+14 53 55.9	9.705	8	4
„ 21	8 51 7	−2 26.84	− 0 18.1	9 6 48.43	8n416	+14 57 34.8	9.718	8	5

Concordia.

Febr. 21	9 50 55	−3 31.25	+ 2 8.5	9 37 13.27	8n307	+12 3 7.3	9.742	8	6

Ate.

März 31	11 40 19	+1 23.53	− 2 7.7	13 57 56.99	8n328	−20 12 53.2	9.944	10	7
April 1	11 54 40	+0 36.73	+ 0 13.0	13 57 10.21	8n409	−20 10 32.7	9.940	10	7

Alceste.

Nov. 13	9 20 41	+0 55.28	+ 1 27.9	4 57 45.1	8n640	+18 56 . . .	9.741	14	8

Aurora.

Nov. 17	8 22 6	−1 36.35	− 1 18.3	2 39 49.98	8n501	+24 31 46.9	9.607	10	9
„ 18	6 33 29	−2 10.61	−16 46.2	2 39 3.03	8n668	+24 29 17.0	9.706	5	10
		−1 26.56	+19 14.0					5	11

Thetis.

Nov. 17	16 8 17	+4 18.15	−12 10.3	3 2 14.61	8.662	+ 8 23 46.8	9.822	4	12
		−0 27.26	+11 54.5					4	13
„ 18	16 8 58	−4 31.34	+13 54.4	3 1 18.77	8.665	+ 8 21 5.1	9.825	4	14

Hera.

Nov. 19	7 33 17	+2 20.18	−19 28.0	4 18 57...	8n666	+13 12 . . .	9.802	5	15
		−3 59.06	+19 51.7					5	16

Clytia.

Nov. 19	15 48 42	−0 15.90	+19 9.1	4 1 2.34	8.659	+23 51 18.8	9.704	6	17
		−3 14.10	−14 59.8					6	18
„ 20	6 38 34	−0 52.68	+17 52.4	4 0 25.43	8n709	+23 50 1.0	9.775	5	17
		−3 51.16	−16 18.5					5	18

Helena.

Dec. 11	7 28 2	−0 18.79	+ 2 13.7	7 2 22.13	8n772	+37 4 39.8	9.776	10	19

Comet II. 1873 (entdeckt von *Tempel* 3. Juli).

Juli 17	13 28 46	+0 49.32	− 1 29.1	. . . . .	8n583	. . . . .	9.870	8	20

Comet *Henry*.

Nov. 28	17 6 59	+1 0.13	+17 51 6	13 38 51.86	8n631	−16 46 51.4	9.889	2	21
		+3 8.49	−17 0.7					2	22
Dec. 17	17 54 5	+1 6.29	− 2 17.2	13 41 4...	8n382	−13 2 . . .	9.915	1	23

Positionen der Vergleichsterne, reducirt auf den Anfang des Beobachtungsjahres.

1) $9^h16^m\ 3^s.52$ $+22°43'\ 12''0$ Weisse II. $^{301}/_{302}$
Red. +1.03 0.0

2) 9 25 23.84 +22 12 2.9 Astr. Nachr. 58, 371.
Red. +1.04 — 0.4

3) 9 19 0.89 +22 24 53.2 Pol. Micr. Vergl. mit
Red. +1.04 0.0 1. und 2.

4) 9 4 39.23 +14 52 35.7 Weisse II. 65.
Red. +0.93 — 0.4

5) 9 9 14.32 +14 57 53.5 B. D. 2014.
Red. +0.95 — 0.6

6) 9 40 43.56 +12 1 0.5 B.D.2096 Radcl. II 983
Red. +0.96 — 1.7 Sev. Y. C. 756 und
New. Sev. Y. C. 2201.

7) 13 56 32.44 −20 10 37.9 Arg. Oeltz. 13444.
Red. März 31.
+1.02 — 7.6
April 1. +1.04 — 7.8

8) 4 56 46.4 +18 54.7
Red. +3.40 +12.1

9) 2 41 22.94 +24 32 44.9 Weisse II. 980.
Red. +3.39 + 20.3

10) 2 41 10.73 +24 45 54.8 Weisse II. 972.
10.95 39.2 Wash. Cat. 1213 blos
Red. +3.40 + 20.4 Wash. C. benützt.

11) 2 40 25.50 +24 9 46.2 Weisse II. 955.
Red. +3.38 + 20.4

12) 2 57 53.75 + 8 35 33.6 Weisse I, 1000: B. D.
Red. +3.25 + 18.5 462.

13) 3 2 38.69 + 8 11 35.4 Weisse I, 1.
38.06 38.8 Wash. Cat. 1328, blos
Red. +3.26 + 18.4 Wash. C. benützt.

14) 3 5 46.84 + 8 6 52.4 Weisse I, 62. B.D.474.
Red. +3.27 + 18.3

15) 4 16 33.68 +13 31 50.7 Schjell.1392, Rümk.II,
Red. +3.42 + 15.1 2253.

16) 4 22 57... +12 52 ... der nördlichere von dem
Red. +3.41 + 14.8 Sternpaare.

17) 4 1 15.50 +23 31 52.7 Weisse II. $^{1297}/_{8}$,
Red. Rümk. I. 1092.
Nov. 19 +3.60 + 15.7
„ 20 +3.61 + 15.7

18) 4 4 11.96 +24 6 4.3 Lal. 7761.
Red.
Nov. 19 +3.62 + 15.5
„ 20 3.63 + 15.5

19) 7 2 36.43 +37 2 28.0 Weisse II, 1889.
Red. +4.49 — 1.9

21) $13^h37^m50^s.87$ −17° 4' 27''3 Arg. Oeltz. 13101.
Red. +1.00 — 7.4

22) 13 35 42.21 −16 29 51.5 Pol. Microm. Vgl.
Red. +1.02 — 7.5

23) 13 39 56. −13 0 ... Stern 10. Grösse.
Red. +1.59 — 11.3.

Die Vergleichung mit den im Berliner Jahrbuch gegebenen Ephemeriden ergiebt im Sinne Beob.—Eph. Folgendes:

Danae.

Februar 19.	$+2^s.71$	−54''1
„ 20.	+2.98	−57.1

Cybele.

Februar 20.	+1.16	− 3.3
„ 21.	+0.51	− 1.9

Concordia.

Februar 21.	−0.28	+ 1.8

Ate.

März 31.	$-1^m59^s.69$	+10' 42''2
April 1.	− 1 59.96	+10 48.1

Aurora.

November 17.	$+5^s.66$	+34''5
„ 18.	+ 5.70	+26.8

Thetis.

November 17.	+ 0.61	+ 0.9
„ 18.	+ 0.92	+ 0.4

Clytia.

November 19.	−38.91	−1' 28''5
„ 20.	−38.82	− 1 28.1

Helena.

December 11.	−24.75	+39''2

Nachdem ich nicht sobald in die Lage kommen werde, die noch unbestimmten Vergleichsterne zu bestimmen, so habe ich mit der Veröffentlichung meiner Beobachtungen nicht weiter zögern wollen. Ausser den Vergleichsternen 8, 16, 17 und 23, welche noch gar nicht, muss ich 22 und 18 einer genauen Bestimmung sehr bedürftig erklären. Der Vergleichstern 10 zeigt zwischen den beiden angeführten Catalogen eine bedeutende Differenz in Declination, ebenso 13 in Rectascension. Benützt man in beiden Fällen blos *Weisse*, so wird die Differenz Beob.—Eph. für Aurora Nov. 18 $+5^s.59$ +34''6 und für Thetis Nov. 17 $+0^s.92$ −0''8, also mit den Ergebnissen der anderen Tage sehr übereinstimmend. Auf welcher Seite zu corrigiren ist, kann ich indess nicht entscheiden.

Der Stern 14 hat im Wash. Cat. die Nummer 1342, ist jedoch durch einen Fehler entstellt.

Zu den beiden Beobachtungen des Cometen *Henry* habe ich zu erwähnen, dass derselbe mir am 28. Nov. den Lichteindruck eines Sternes 11. Grösse machte; am 17. Dec. konnte ich jedoch nur zeitweise denselben in seiner Stellung errathen, weshalb mir auch nur ein Durchgang gelungen ist. Den Cometen *Coggia* habe ich am Morgenhimmel vergebens gesucht, er blieb zu sehr in der Dämmerung; und für den *Faye*'schen Cometen war der Refractor zu lichtschwach. Schliesslich erlaube ich mir, jene Herren, welche eine Bestimmung des einen oder des andern Vergleichsterns vorgenommen haben oder vornehmen werden, mir ihre Beobachtungs-Resultate gefälligst mittheilen zu wollen.

Pola 1874, Januar. *J. Palisa.*

Wiener Meridianbeobachtungen.

Mittlere Oerter von Vergleichsternen zu Planeten und Cometen bezogen auf 1873.0.

Epoche.	Grösse.	AR.	Decl.	Beob.
1873.85	9.5	0h 5m35s.97	— 4°42′ 23″3	2
— .91	8.0	0 44 41.60	— 5 43 38.0	2
— .92	9.0	0 53 27.18	— 5 52 10.6	2
1872.84	6.5	0 55 30.65	+ 7 15 20.6	1
— .92	9.5	0 56 19.44	+27 55 19.5	1
1873.99	8.0	1 4 5.52	— 6 45 45.7	2
— .93	9.5	1 12 30.51	— 6 57 40.7	2
— .94	9.5	1 14 37.55	— 7 37 26.6	2
— .99	8.7	1 21 6.62	— 8 0 18.0	2
— .94	8.7	1 24 23.83	— 8 43 29.3	2
— .99	9.2	1 26 31.37	— 8 48 14.5	2
— .94	8.7	1 27 59.25	— 9 6 25.2	2
1872.92	8.0	1 28 12.92	+ 7 37 29.2	1
— .89	6.0	1 52 32.81	+20 26 26.3	1
1873.90	9.0	2 21 40.18	+18 47 17.4	1
— .18	8.0	6 46 37.39	+14 54 23.5	1
— .13	7.5	7 9 26.66	+16 22 0.8	1
— .70	9.0	8 0 5.40	+57 54 24.7	2
— .71	9.5	8 0 11.44	+57 49 55.6	1
— .13	9.5	8 7 57.90	+16 12 43.8	1
— .70	9 5	8 16 38.27	+56 56 12.5	2
— .70	9.5	8 36 30.27	+55 31 23.7	2
— .70	8.7	8 44 46.96	+54 47 26.1	2
— .23	8.0	8 48 58.73	+16 12 32.1	1
— .23	9.5	9 18 46.59	+18 24 51.9	1
— .22	9.5	9 19 1.59	+22 25 13.7	1
— .22	10.0	9 24 3.01	+59 17 11.5	1
— .22	10.0	9 33 17.11	+58 24 5.1	1
— .27	7.5	10 30 31.45	+10 1 56.6	1
— .24	8.7	10 57 25.73	+16 32 5.6	1
— .34	7.5	12 21 16.09	— 1 40 36.6	1
— .37	8.5	13 3 45.13	+16 49 30.9	2
— .37	8.0*)	13 22 16.49	+16 46 35.8	1
— .34	9.0	13 26 38.30	—17 51 28.9	2
1873.33	9.0	13h 46m15s.43	— 5°51′ 36″8	1
— .34	9.0	13 56 31.56	—20 10 41.4	1
— .36	7.5	14 53 4.77	+15 35 14.4	1
1872.57	9.0	17 38 40.15	+16 3 44.1	1
1873.53	9.0	17 42 24.72	+18 25 38.2	1
— .56	9.0	17 53 21.54	+20 27 4.9	1
1872.57	7.5	17 59 36.14	+15 38 18.5	1
— .56	3.0	18 47 23.66	—26 30 7.9	1
— .55	7.5	18 59 8.40	+15 32 52.0	1
— .64	7.5	19 31 46.11	+18 40 36.5	1
1873.58	9.0	19 36 7.71	— 25 12 33.0	1
— .57	8.5	19 38 43.36	—25 11 8.2	1
— .62	9.0	19 41 59.55	—17 44 26.0	1
— .54	9.5	19 47 18.81	—24 52 17.0	1
— .53	9.5	19 50 20.03	—24 46 26.5	1
— .63	10.0	19 56 50.00	—16 48 44.0	1
1872.70	8.0	19 57 38.78	+18 22 6.8	1
1873.70	9.0	19 59 7.98	—21 15 56.1	1
— .69	8.5	20 0 12.87	—21 11 47.2	2
— .71	9.0	21 7 12.95	+ 4 4 40.6	1
— .69	9.0	21 10 58.59	+ 5 8 41.0	1
— .74	8.0	21 19 17.55	+20 44 14.0	1
— .73	7.0	21 10 47.40	+20 9 52.1	1
— .70	9.0	21 50 24.20	—16 50 22.0	2
1872.75	9.5	21 53 29.38	+18 36 52.1	1
1873.70	9.0	21 55 31.68	—16 47 51.2	2
— .71	8.0	21 57 16.80	—16 46 35.1	2
— .75	8.5	21 58 53.56	+20 38 27.1	1
— .75	9.0	22 3 5.46	+19 22 36.4	1
— .86	9.5	22 52 42.26	— 2 56 57.5	2
— .86	10.0	22 59 18.04	— 3 49 . . .	1
— .86	9.5	22 59 27.16	— 2 46 20.3	1
— .79	7.0	23 10 16.48	—19 34 0.1	1
— .79	7.0	23 11 47.51	—19 32 10.9	1
— .84	8.5	23 41 7.46	— 5 10 5.0	2
— .86	8.5	23 52 18.88	+ 8 50 38.1	1

*) Röthlich

Die meisten der hier mitgetheilten Sterne sind für die hiesigen Kreismikrometer-Beobachtungen bestimmt worden. Massgebend war bei der Wahl derselben, dass sie entweder nur in einem der älteren Kataloge vorkommen, oder dass, falls sie in mehreren Katalogen enthalten sind, unter den Positionen schlechte Uebereinstimmung herrscht.

Da bei den doppelt beobachteten Sternen die einzelnen Beobachtungen nur durch einen Zeitraum von wenigen Tagen getrennt sind, so wurde blos das Mittel der Epochen angegeben, ebenso ist die Grössenangabe das Mittel aus beiden Schätzungen.

Wien 1874, Januar 16.

Dr. *Holetschek.*

Nébuleuses découvertes et observées à Marseille par Mr. E. Stephan.

Positions moyennes pour 1874.0.

Nom d. étoiles de Comp.	AR.	P.	Description Sommaire:
a	$2^h\ 0^m53^s.66$	61°21′ 41″4	e. P. — e. F. — Vap. — I.
a	2 1 19.10	61 23 3.4	e. P. — e. F. — R.
b	2 2 6.53	59 51 26.6	t. P. — R. — e. e. F. — Vap. — Lég. Cond. au C.
c	2 7 39.60	59 48 35.1	N. 13ª envel. par t. F. néb.
d	6 49 24.79	44 37 31.5	e. e. F. — t. P. — (à peine observable) — t. P. étoile proj.
e	7 6 10.47	77 31 23.8	e. e. P. — e. e. F. — i. R.
f	7 14 50.83	67 40 52.0	e. P. — e. F. — R. — Cond. au C.
g	7 18 56.39	99 24 44.0	e. e. F. (à peine observable) — I. — Vap. — envel. t. P. étoile — au S. étoile 11c
h	7 39 36.25	62 45 45.7	e. e. P. — e. e. F. — R. — Cond. au C. — (Semble résoluble)
i	7 43 23.06	73 18 52.3	e. e. P. — e. F. — R. — Cond. au C.

Abréviations:

e. P. = excessivement petite.
e. e. P. = excessivement excessivement petite.
e. F. = excessivement faible.
e. e. F. = excessivement excessivement faible.
t. P. = très petite.
t. F. = très faible.
R. = Ronde.
I. = irrégulière.
i. R. = irrégulièrement ronde.
Vap. = aspect vaporeux.
Cond. au C. = Condensation au Centre.
Néb. = Nébulosité.
N. = Noyau.
envel. = enveloppée.

Positions moyennes des étoiles de Comparaison pour 1874.0.

Noms des étoiles.		AR.	P.	Autorité.
3857 Lal. 1402, 1403 W. (N. C.) II. I		$1^h59^m34^s.14$	61°21′ 2″1	C. Lal. 1, W. 2.
1452 W. (N. C.) II. I.	9c	2 1 32.05	59 49 51.8	C. W.
128.129. W. (N. C.) II. II.	8	2 7 0.19	59 51 49.0	C. W.
1362 Arg. Z. +45°	9.2	6 45 13.56	44 39 25.4	Rapportée à { 13300 Lal. 1243 Groom.
1472 Arg. Z. +12.	9.5	7 8 15.09	77 34 51.9	Rapportée à 1839 W. (A. C.) II. VI
415 W. (N. C.) II. VII.	9	7 15 11.47	67 41 15.6	C. W.
477 W. (A. C.) II. VII.	7.8	7 16 47.89	99 23 15.2	C. W.
1481 Arg. Z. +27°.	9.4	7 41 0.85	62 43 33.6	Rapportée à 1274 W. II. VII.
1140 W. (N. C.) II. VII.	9	7 40 22.72	73 14 37.4	C. W.

E. Stephan.

Schreiben des Herrn Prof. Schönfeld an den Herausgeber.

Die Sicherheit, mit der Herr *Birmingham* in der heute hier eingetroffenen No. 1969 der Astr. Nachr. die Nummer 252 in *Schjellerup*'s Katalog der rothen Sterne als einem höchst merkwürdigen Veränderlichen angehörig hinstellt, veranlasst mich, meine entgegengesetzte Ansicht nicht zurückzuhalten. Ich bin der Ueberzeugung, dass an diesem Orte nie ein Stern gestanden hat, sondern dass die Position in *Herschel*'s Cap-Beobachtungen, S. 449, auf irgend eine Weise um $+1^m5^s$ in AR. und $+9'.3$ in NPD. fehlerhaft geworden ist. Herr *Birmingham* führt selbst an, dass *Herschel*'s Beschreibung auf den vorausgehenden Stern, Schj. 251, vollständig passe, dass er selbst den *Herschel*'schen Stern nicht gesehen habe, und dass dieser auch im Bonner Sternverzeichnisse fehle. Ich füge hinzu, dass das Letztere nicht etwa blos deshalb der Fall ist, weil ihn die Bonner Zonen nicht aufweisen, sondern dass er vor der Anfertigung des Catalogs von mir speciell ohne Erfolg aufgesucht worden ist. Auch *Bessel* in Z. 313, und *Lassel* (Monthly Not., Vol. 17, p. 66) haben nur den vorausgehenden Stern notirt. Wollte man aber mit Herrn *B.* ein besonderes Gewicht darauf legen, dass *Herschel* seiner Beschreibung hinzufügt: „Two observations", so wäre zu erwidern, dass es sehr zweifelhaft ist, ob sich diese Bemerkung auf die Ortsbestimmung bezieht, und überdies bliebe das Räthsel zu lösen, wie *Herschel* bei zweimaligem Absuchen der Gegend die ausgezeichnete Farbe des benachbarten Sternes übersehen konnte, wenn hier wirklich zwei rothe Sterne gestanden hatten.

Obwohl ich also nicht im Stande bin, eine Conjectur zu machen, durch welche *Herschel*'s Position mit der von Schj. 251 $= +37^0.4407$ des Bonner Sternverzeichnisses zwanglos in Uebereinstimmung gebracht werden könnte, so kann ich doch eine Berechtigung den fraglichen Stern unter die sicher constatirten Veränderlichen zu rechnen, nicht entfernt anerkennen. Eine Prüfung der *Herschel*'schen Originalpapiere dürfte die Frage leicht zu befriedigendem Abschluss bringen.

Ein andrer am Himmel nicht aufzufindender Stern aus Appendix D. der Capreise hat daselbst die Position $15^h\ 52^m\ 50^s$, $53^0\ 29'\ 17''$ für 1830, 10^m, ruby red. Daraus folgt für 1855 $\alpha = 15^h\ 53^m\ 46^s$, $\delta = +36^0 26'.3$, an welchem Orte weder das Bonner Sternverzeichniss einen Stern hat, noch 1866 Mai 24, 1867 März 3, Juli 7, 1868 März 1 ein solcher im hiesigen Refractor sichtbar war. Nahe eine Zeitminute voraus geht DM. $+36^0.2670$ (9^m5, $15^h\ 52^m\ 47^s$ $+36^0\ 25'.7$), der letztere Stern zeigt aber keine ausgesprochene Färbung. Ich glaubte Anfangs eine um 10^0 zu nördliche Position von T Coronae vor mir zu haben, die Uebereinstimmung ist aber nicht genügend. Der Stern ist Schj. No. 183.

Mannheim 1874, Januar 12.

E. Schönfeld.

Schreiben des Herrn Prof. Argelander an den Herausgeber.

In No. 1969 der Astr. Nachr. theilt Herr *Birmingham* unter der Ueberschrift „Another variable Star" mit, dass er den Stern No. 252 in *Schjellerup*'s Verzeichniss von rothen Sternen (Astr. Nachr. No. 1591) 1872 Juli 30, 1873 April 6 und Sept. 20 und mehrmals neuerdings nicht habe sehen können, während No. 251 ganz nahe der Position des ersteren ein sehr auffallendes und schönes Object sei, auf das *Herschel*'s Beschreibung gut passe. Herr *Birmingham* hält daher No. 252 für einen veränderlichen Stern. Ich kann diese Ansicht nicht theilen, sondern bin überzeugt, dass in die *Herschel*'sche Position von No. 252 sich kleine Fehler eingeschlichen haben, und *Herschel* No. 251 beobachtet hat. Auch wir haben No. 252, da er in den Durchmusterungszonen auch nicht einmal vorkommt, am Himmel aufgesucht, aber weder 1858 Febr. 26 im Heliometer, noch 1859 Nov. 18 im Meridiankreise sehen können. Dies ist immer noch kein Beweis für die Nichtexistenz des Sterns, ich finde einen solchen aber darin, dass *H.* in seiner Liste von rothen Sternen den Stern No. 251 nicht aufführt, den nicht nur Herr *Birmingham* als gut zu der Beschreibung von *Herschel*'s Stern passend angiebt, sondern auch *Bessel* als roth und wir einmal als roth, einmal als sehr roth bezeichnet haben. Sollte wohl *Herschel*, ein so sorgfältiger Beobachter, den dicht neben seinem rothen Sterne stehenden andern rothen Stern übersehen haben? müsste er nicht vielmehr durch das so nahe Zusammentreffen zweier rother Sterne im höchsten Grade frappirt und aufgefordert sein, sie öfter zu beobachten? Mir scheint das Letztere unzweifelhaft, und dadurch bewiesen, dass No. 251 und 252 ein und derselbe Stern sind. Allerdings muss man dann einen Fehler in der Position von 1^m und $10'$ annehmen; beide sind aber, wie jeder

Astronom aus eigener Erfahrung weiss, sehr leicht möglich: es können Beobachtungs- oder Reductionsfehler sein. Es wäre jedenfalls wünschenswerth, wenn in den Papieren des Verstorbenen nachgesehen würde, ob sich in denselben Veranlassung zur Annahme solcher Fehler findet.

Dagegen wird die Vermuthung des Herrn *Birmingham*, dass der Stern No. 241 in *Schjellerup*'s Verzeichniss veränderlich sei, durch die *Lamont*'schen Beobachtungen bestätigt, und die andern widersprechen ihr wenigstens nicht: ich finde folgende Grössenangaben für diesen Stern, L. L. 39304.7.8, W. 20ᵒ.465, Lam. 4. Cat. 2016.

L. L. H. C. p.	109	1794	Aug. 15	6.7m
„	115		„ 28	7
„	303	1797	Sept. 22	6
B. Zone	13	1821	„ 1	7.8
Lam. Z.	124	1841	„ 14	5
	126		„ 21	6 m
	127		„ 29	7.8
	130		Oct. 9	8
	131		„ 11	8
	194	1842	Aug. 12	8
	195		„ 13	5
	253	1843	„ 18	8
	265		Sept. 21	8.9 rubra
	668	1854	Oct. 4	7
Bonner Durchm. Z.	511 Kr.	1854	Sept. 12	7
Z.	516 Sch.		„ 20	6

Wenn auch die *Lamont*'schen Grössenschätzungen nicht sehr sicher sind, da die verschiedenen Beobachter verschieden geschätzt zu haben scheinen; so ist doch der Gang 1841 so merkwürdig, dass man auch schon aus diesen allein kaum an der Veränderlichkeit zweifeln kann.

Bonn, den 18. Januar 1874. *Fr. Argelander.*

Entdeckung eines Cometen.

Telegraphische Depesche der K. Akademie d. W. in Wien an den Herausgeber.

Comet *Winnecke*, 20. Februar, 16h 0m Strassburg. $\alpha = 308^{\circ}\ 46'$, $P = 63^{\circ}\ 55'$; Bewegung $+133'$, $+89'$. Schwach 2'.

Wien 1874, Februar 21. (Aufgabezeit 1h 50m).

Beobachtung des neuen Cometen.

Heute Morgen erhielt ich folgende Position des Cometen *Winnecke* (20. Februar):

	M. H. Zt.	α app.	L. f. p.	δ app.	L. f. p.
Februar 21	17h 10m 48s	20h 44m 24s.79	9.582n	$+24^{\circ}\ 35'\ 33''.6$	0.783

Hamburger Sternwarte, Februar 22. *C. F. Pechüle.*

Schreiben des Herrn Prof. Winnecke an den Herausgeber.

In der Nacht Februar 20 — 21 entdeckte ich kurz 4 Uhr Morgens einen sehr kleinen Cometen im s, dessen Ort nach Vergleichung mit dem Stern B. D. + 26° No. 3954 am Netze aus starken ilfäden bestimmt wurde:

	M. Zt. Strassb.	α ✻	δ ✻
874 Febr. 20.	16h 0m	308° 46′	+ 26° 5′

Später beobachtete ich mittelst des Ringmicrometers Durchgang des Cometen durch den Parallel von ulp. und fand:

	M. Zt. Strassb.	✻ − • $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
1874 Febr. 20	17h 16m 40s.6	+ 3m 53s.63	− 0′ 28″3

α ✻	δ ✻	V.
20h 35m 34s.10	+ 26° 0′ 44″8	5

Diese Bestimmungen sind an dem öfter erwähnten Fernrohre von *Reinfelder* und *Hertel* von 54‴ Oeffnung angestellt, dessen Altazimuth-Aufstellung keine feine Bewegung hat, und das auf demselben Bretterfussboden aufgestellt werden musste, der den Beobachter trug. Bei Anwendung grosser Vorsicht ist jedoch an diesem

und den folgenden Tagen die Uebereinstimmung der einzelnen Durchgänge unter einander durchaus befriedigend.

In den folgenden Nächten erhielt ich:

	M. Zt. Strassb.	☄ − * $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
Febr. 21	$17^h 11^m 2^s.7$	$+1^m 29^s.75$	$-1' 26''5$
22	16 31 6.6	−1 11.27	−0 19.2

α ☄	δ ☄	Vgl.
$20^h 44^m 29^s.44$	$+24^\circ 34' 50''8$	6
20 53 10.58	+23 6 38.3	8

Februar 21 war kein bestimmter Stern auf Parallel des Cometen; ich schloss daher den benutzten Stern durch zwei Vergleichungen am Ringmicrometer an *Weisse* XX. No. 1377 an, wonach sich ergab

$\Delta\alpha = +20^s.30 \qquad \Delta\delta = +26' 1''.$

Die angenommenen mittleren Oerter der Vergleichsterne für 1874.0 sind:

	α	δ	
Febr. 20.	$20^h 31^m 42^s.06$	$+26^\circ 1' 29''0$	12 Y. C. u. Wash.
21	20 42 40.97	+24 10 31.8	Bessel.
22	20 54 23.43	+23 7 12.6	Arg. Bd. VI.

Der Comet erschien mir Febr. 20 als matte Nebelscheibe von höchstens 2′ Durchmesser. Febr. 22 bei sehr schöner Luft, blitzte häufig ein Kern von der Helligkeit eines Sternes 11^m auf; auch vermuthete ich eine äusserst schwache, von der Sonne abgewandte Schweifspur von 2′ Länge.

Strassburg 1874, Februar 24.

Winnecke.

Elemente und Ephemeride des neuen Cometen.

Für den von Herrn Professor *Winnecke* am 21. Februar entdeckten Cometen habe ich aus Oertern von 20, 21 und 22 folgendes Elementensystem abgeleitet:

T März 9.8125 Mittl. Zt. Berlin.

Ω	$48^\circ 17' 37''6$	Scheinb. Aeq.
π	309 27 46.4	
i	52 29 52.3	
$\log q$	8.591600.	

Darstellung des mittleren Ortes im Sinne Rechnung-Beobachtung:

$\Delta\alpha = -1''5$

$\Delta\delta = +3.5$

Ephemeride für 16^h Mittl. Zt. Berlin.

	α	δ	
Febr. 27	$21^h 36^m 50^s$	$+14^\circ 32'$	9.8815
28	45 30	12 35	
März 1	54 8	10 38	
2	22 2 45	8 37	9.8953
3	11 21	6 30	
4	19 57	4 21	
5	28 33	2 8	9.9216

Den ferneren Verlauf der Bewegung ersieht man aus folgenden Orten für 0^h Mittl. Zt. Berlin:

März 6	$22^h 31^m 25^s$	$+1^\circ 24'$	9.9255
10	23 25 24	−5 37	0.0099
14	0 10 51	+7 52	0.0304
18	0 38 19	+17 9	0.0491
22	1 2 23	+24 23	0.0734

Strassburg, 25. Februar 1874. *Wilhelm Schur.*

Inhalt:

Zu No. 1676—1977: *H. Lohse.* Ueber die Bestimmung der Tiefe von Sonnenflecken, und den hierbei zu berücksichtigenden Einfluss [illegible] Refraction. 113. — *J. Kortazzi.* Beobachtungen von Sternbedeckungen auf der Marine-Sternwarte zu Nikolajew. 129 — *J. P[illegible]lisa.* Kreismicrometer-Beobachtungen an der K. K. Marine-Sternwarte zu Pola. 131. — *Holetscheck.* Wiener Meridianbeobachtungen. 135. — *E. Stephan.* Nébuleuses découvertes et observées a Marseille. 137. — *Schönfeld.* Schreiben an den Herausgeber. 139. — *Argelander.* Schreiben an den Herausgeber. 139. — Entdeckung eines Cometen. 141. — *C. F. Pechüle.* Beobachtung des neuen Cometen 141. — *Winnecke.* Schreiben an den Herausgeber. 141. — *Wilhelm Schur.* Elemente und Ephemeride des neuen Cometen. 143.

Kiel 1874. März 5.

Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

(BODL.)

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 83. **No. 1978.** 10.

Eléments de la planète (126) Velléda, calculés par M. M. Henry.

Ces éléments ont été déduits de l'ensemble des observations faites de Novembre 1872 à Février 1873.

Epoque 1874 Janvier 0.0, temps moyen de Greenw.

$M_0 = 149°55'51''1$

$\pi = 347\ 49\ 11.3$

$\Omega = 23\ 10\ 12.8$ } équin. moy. 1874.0.

$i = 2\ 56\ 10.6$

$\varphi = 6\ 5\ 31.4$

$\mu = 930''9792$

$\log a = 0.3873777.$

Ephéméride déduite des éléments précédents, pour minuit moyen de Greenwich.

T. moy. de Greenw.	Asc. droite.	Diff.	Dist. polaire.	Diff.	Log △
1874 Février 11	$10^h42^m23^s.10$		77°57′20″6		0.2357
12	41 29.68	−53.42	52 17.6	−5′ 3″0	0.2349
13	40 35.49	−54.19	47 13.0	−5 4.6	0.2341
14	39 40.57	−54.92	42 7.3	−5 5.7	0.2335
15	38 44.98	−55.59	37 0.9	−5 6.4	0.2329
16	37 48.81	−56.17	31 54.3	−5 6.6	0.2324
17	36 52.11	−56.70	26 47.9	−5 6.4	0.2320
18	35 54.95	−57.16	21 42.1	−5 5.8	0.2316
19	34 57.41	−57.54	16 37.3	−5 4.8	0.2313
20	33 59.54	−57.87	11 34.1	−5 3.2	0.2311
21	33 1.42	−58.12	6 32.6	−5 1.5	0.2310
22	32 3.12	−58.30	1 33 5	−4 59.1	0.2310
23	31 4.70	−58.42	76 56 37.0	−4 56.5	0.2310
24	30 6.26	−58.44	51 43.6	−4 53.4	0.2311
25	29 7.84	−58.42	46 53.6	−4 50.0	0.2312
26	28 9.51	−58.33	42 7.4	−4 46.2	0.2314
27	27 11.33	−58.18	37 25.4	−4 42.0	0.2317
28	26 13.38	−57.95	32 47.9	−4 37.5	0.2321
Mars 1	25 15.72	−57.66	28 15.2	−4 32.7	0.2326
2	24 18.44	−57.28	23 47.5	−4 27.7	0.2331
3	23 21.57	−56.87	19 25.3	−4 22.2	0.2337
4	22 25.18	−56.39	15 8.8	−4 16.5	0.2344
5	21 29.34	−55.84	10 58.2	−4 10.6	0.2351
6	20 34.11	−55.23	6 53.9	−4 4.3	0.2359
7	19 39.53	−54.58	2 56.1	−3 57.8	0.2368
8	18 45.68	−53.85	75 59 4.9	−3 51.2	0.2377
		−53.06		−3 44.1	

T. moy. d. Greenw.	Asc. droite.	Diff.	Dist. polaire	Diff.	Log △
1874 Mars 9	10h17m52s.62		75°55′20″8		0.2388
		−52s.23		−3′37″0	
10	17 0.39		51 43.8		0.2398
		−51.33		−3 29.5	
11	16 9.06		48 14.3		0.2409
		−50.38		−3 22.1	
12	15 18.68		44 52.2		0.2422
		−49.37		−3 14.3	
13	14 29.31		41 37.9		0.2435
		−48.33		−3 6.2	
14	13 40.98		38 31.7		0.2448
		−47.20		−2 58.2	
15	12 53.78		35 33.5		0.2461
		−46.06		−2 49.9	
16	12 7.72		32 43.6		0.2476
		−44.86		−2 41.4	
17	11 22.86		30 2.2		0.2491
		−43.63		−2 33.0	
18	10 39.23		27 29.2		0.2506
		−42.34		−2 24.3	
19	9 56.89		25 4.9		0.2522
		−41.01		−2 15.6	
20	9 15.88		22 49.3		0.2538
		−39.65		−2 6.7	
21	8 36.23		20 42.6		0.2555
		−38.27		−1 57.9	
22	7 57.96		18 44.7		0.2573

A l'époque de l'opposition, la planète aura l'apparence d'une étoile de 12. grandeur.

D'après une observation faite le 25. Janvier 1874, la correction de l'éphémeride est d'environ +4s en AR. et de −1′ en P.

Elemente und Ephemeride des neuen Cometen.

Entdeckt von *Winnecke* am 20. Februar.

Aus den Beobachtungen:

						α app.	δ app.
1)	Strassburg	Febr. 20	17h16m41s	mittl.	Str. Zt.	20h35m34s.16	+26° 0′45″7
2)	Pola	„ 23	16 59 32	„	Pol. Zt.	21 2 11.36	+21 30 16.0
	Wien	„ 23	17 17 22	„	W. Zt.	21 2 14.54	+21 29 36.7
3)	Pola	„ 25	16 41 38	„	Pol. Zt.	21 19 59.25	+18 5 4.6
	Wien	„ 25	17 13 16	„	W. Zt.	20 20 8.14	+18 3 22.2

leitete ich mit Berücksichtigung von Aberration und Parallaxe das folgende Elementensystem ab:

$$T = 1874 \text{ März } 9.95342$$
$$\pi = 300°36′\ 4″2$$
$$\Omega = 31\ 31\ 18.2 \quad \text{mittl. Aeq. } 1874.0$$
$$i = 58\ 17\ 14.5$$
$$\log q = 8.642852.$$

Uebrig bleibende Fehler im mittleren Orte:

$$\triangle\lambda \cos\beta = +3″.1$$
$$\triangle\beta = -8.2.$$

Da sich beim *Hind*'schen Cometen von 1847, der gleich dem gegenwärtigen Cometen sich durch eine sehr geringe Periheldistanz auszeichnete, die Möglichkeit von Tagbeobachtungen erwies, gebe ich in Folgendem auch für die Zeit um das Perihel die aus obigen Elementen abgeleitete Ephemeride:

Wien, den 28. Februar 1874.

12h m. Berl. Zt.	α	δ	log △	l
1874 März 8.	22h59m15	−4°53′.7	9.9572	1
„ 9	23 13 9	−6 40.7	9.9867	91
„ 10	23 31 21	−4 28.1	0.0193	66
„ 11	23 42 25	−0 27.6	0.0317	17
„ 12	23 50 36	+2 56.8	0.0391	7
„ 13	23 57 21	+5 55.0	0.0452	4
„ 14	0 3 27	+8 36.9	0.0513	3
„ 15	0 9 4	+11 4.5	0.0573	2
„ 16	0 14 25	+13 20 6	0.0634	1
„ 17	0 19 32	+15 27.9	0.0695	1
„ 18	0 24 29	+17 27.1	0.0757	1
„ 19	0 29 17	+19 19.3	0.0820	0
„ 20	0 33 59	+21 5.0	0.0885	0
„ 21	0 38 34	+22 45.0	0.0951	0
„ 22	0 43 5	+24 19.6	0.1017	0
„ 23	0 47 31	+25 49.5	0.1083	0
„ 24	0 51 53	+27 14.8	0.1149	0
„ 25	0 56 12	+28 35.6	0.1216	0
„ 26	1 0 27	+29 52.2	0.1283	0

Leopold Schulhof.

Planeten-Beobachtungen auf der Sternwarte in Lund.

(53) Calypso.

1873.	Mittl. Zt. Lund.	Pl. — * $\alpha'-\alpha$	$\delta'-\delta$	Vgl.	α'	δ'	Parallaxe oder l. f. p.	B. — R. $\triangle\alpha$	$\triangle\delta$	*	Beob.
Sept. 23	12h53m0	—1m30s.55	— 4′ 35″6	17.4	1h30m19s.69	+ 2°32′ 24″0	—0s.03 +4″9	— 0s.83	— 6″1	1	L
24	11 12.0	—2 5.60	—10 53.7	12.4	1 29 44.69	+ 2 26 6.0	—0.12 +4.9	— 1.11	— 5.8	1	M
25	11 42 0	—3 23.96	—14 26.5	13.3	1 29 5.18	+ 2 19 6.5	—0.09 +4.9	— 1.14	— 5.5	2	L
29	10 0.0	—0 44.83	+ 8 58.2	18.5	1 26 22.55	+ 1 51 37.5	—0.16 +5.1	— 1.13	— 4.8	3	M

(67) Asia.

Sept. 23	11 42.0	—0 17.41	+12 3.9	16.5	1 19 43.08	+10 26 38.3	—0.10 +5.3	— 2.46	— 10.0	1	M
24	10 27.0	—0 59.36	+ 4 35.4	18.5	1 19 1.14	+10 19 9.9	—0.18 +5.4	— 2.47	— 7.6	1	L
25	10 53.0	—1 45.71	— 3 39.5	15.4	1 18 14.80	+10 10 55.1	—0.15 +5.4	— 2.60	— 9.4	1	M
26	10 15.0	+0 48.52	— 8 11.5	18.4	1 17 29.81	+10 2 55.8	—0.18 +5.5	— 2.54	— 8.9	2	L
29	11 30.0	—1 38.17	— 9 42.8	8.2	1 15 2.92	+ 9 37 5.5	—0.09 +5.4	— 2.74	— 8.9	3	L

(35) Leucothea.

Oct. 26	9 18.0	+0 32.42	+ 1 6.2	16.5	1 50 50.92	+18 40 44.4	—0.07 +2.1	— 3.21	— 13.6	1	L
27	9 43.0	+0 27.49	— 4 17.6	16.4	1 50 0.41	+18 37 18.2	—0.06 +2.1	— 3.22	— 17.7	2	W
28	8 22.0	—0 19 34	— 7 28.5	16.4	1 49 13.59	+18 34 7.4	—0.09 +2.2	— 3.42	— 18.1	2	L
29	10 10.0	—1 12.27	—11 6.6	9.4	1 48 20.66	+18 30 29.3	—0.04 +2.1	— 3.40	— 16.7	2	M

(122) Gerda.

Oct. 16	9 57.0	—0 33.59	— 2 57.5	16.4	2 11 51.51	+11 59 9.8	—0.09 +2.7	—26.99	—2.12.8	1	L
26	10 33.0	—1 20.95	— 1 5.2	15.3	2 4 25.17	+11 16 20.9	—0.04 +2.7	—27.80	—2.13.7	2	M
27	8 11.0	—1 14.87	+ 2 17.0	12.4	2 3 44.98	+11 12 25.9	—0.11 +2.8	—27.54	—2.15.5	3	W
28	7 46.0	—1 59.14	— 1 57.9	12.3	2 3 0.72	+11 8 11.1	—0.12 +2.8	—27.72	—2.16.7	3	M

(82) Alcmene.

Oct. 16	10 27.0	+0 52.82	— 9 17.9	9.3	2 48 44.03	+17 4 3.4	—0.13 +3.4	+13.59	+1.18.5	1	L
26	11 7.0	—0 9.50	— 3 1.2	17.4	2 40 14.63	+16 37 53.4	—0.06 +3.4	+13.95	+1.23.1	2	L
28	8 48.0	—0 13.33	+ 2 41.6	16.6	2 38 29.14	+16 31 59.3	—0.16 +3.7	+13.74	+1.20.0	3	M
29	9 24.0	—1 10.97	— 0 30.8	12.4	2 37 31.51	+16 28 47.0	—0.14 +3.6	+13.62	+1.21.9	3	L

(24) Themis.

Nov. 9	8 48.0	+2 44.78	+ 9 59.2	12.3	2 30 46.01	+15 0 10.3	—0.09 +2.8	+ 0.13	+ 6.6	1	M
14	8 20.0	—1 9.71	+ 7 53.7	16r7	2 26 51.55	+14 42 17.5	—0.10 +2.8	+ 0.09	+ 6.9	1	W
17	8 19.0	—1 23.75	+ 3 14.1	14.3	2 24 36.42	+14 31 50.0	—0.09 +2.8	+ 0.14	+ 5.6	2	L

(94) Aurora.

Oct. 27	9 3.0	—0 4.85	+ 9 47.6	16.4	2 58 36.85	+25 6 16.4	—0.15 +2.8	+ 6.14	+ 33.2	1	L
28	9 18.0	—0 57.47	+ 9 10.6	12.3	2 57 44.23	+25 5 39.5	—0.14 +2.7	+ 6.01	+ 32.0	1	L
29	10 59.0	—1 53.64	+ 8 26.9	12.4	2 56 48.08	+25 4 55.9	—0.07 +2.4	+ 6.14	+ 33.9	1	L

(17) Thetis.

Nov. 9	9 19.0	—0 21.26	+11 18.6	16.5	3 10 13.87	+ 8 49 52.7	—0.12 +3.8	+ 0.57	+ 3.4	1	L
14	9 19.0	—2 34.85	+ 1 50.2	17.4	3 5 22.34	+ 8 33 22.0	—0.10 +3.8	+ 0.45	+ 3.1	2	W
17	9 7.0	—1 49.07	+ 9 49.0	12.4	3 2 31.35	+ 8 24 35.9	—0.10 +3.8	+ 0.59	+ 2.3	3	M

(73) Clytia.

Nov. 25	11 45.0	—1 41.78	— 7 23.7	12.4	3 55 8.05	+23 38 8.2	—0.01 +3.0	—38.06	+1.36.0	1	L

(103) Hera.

Nov. 9	10 34.0	+3 15.19	— 1 33.4	10.2	4 27 38.45	+13 36 21.6	—0.12 +3.5	— 0.80	— 2.2	1	L
17	9 50.0	—2 49.40	—10 5.5	12.3	4 20 42.48	+13 16 54.8	—0.13 +3.6	— 0.65	— 2.5	2	L
25	12 29.0	+2 35.15	— 0 58.8	12.3	4 13 5.13	+13 0 1.1	+0.03 +3.5	— 0.72	— 6.1	3	W

(133)

1873.	Mittl. Zt. Lund.	Pl. — * $\alpha'-\alpha$	$\delta'-\delta$	Vgl.	α'	δ'	Log f. p.	*	Beob.
Sept. 15	11h19m16s	+2m42s.72	+ 7′ 25″2	11.3	22h39m24s.95	−3°58′ 8″2	8.462 0.886	1	M
16	11 51 31	+1 57.74	+ 4 23.9	12.4	22 38 39.97	−4 1 9.5	7.778*n* 0.886	1	M
23	11 7 57	−0 21.69	− 7 58.6	16.4	22 33 54.50	−4 20 35.1	8.819 0.886	2	L
24	9 42 56	+0 35.75	− 7 16.2	18.5	22 33 19.43	−4 23 2.8	8.716*n* 0.887	3	M
25	9 52 22	−0 0.66	− 9 49.5	16.5	22 32 43.02	−4 25 35.1	8.491*n* 0.888	3	L
26	9 41 43	−0 36.22	−12 19.6	18.5	22 32 7.46	−4 28 5.1	8.602*n* 0.888	3	M
27	10 37 18	+1 48.74	+ 9 44.4	22.3	22 31 31.86	−4 30 37.3	8.681 0.888	4	L
28	10 14 26	+1 15.63	+ 7 24.7	9.5	22 30 58.74	−4 32 57.0	8.323 0.888	4	M
29	7 49 16	+0 46.95	+ 5 22.3	18.4	22 30 30.06	−4 34 59.4	9.248*n* 0.885	4	L
Oct. 16	7 22 19	+1 34.47	−11 6.4	10.3	22 24 24.81	−5 1 2.6	9.068*n* 0.889	5	L
22	8 8 41	+2 25.15	− 6 14.7	9.3	22 23 44.53	−5 3 42.8	8.146*n* 0.890	6	L
26	7 50 18	+2 24.24	− 5 56.9	11.4	22 23 43.58	−5 3 25.1	8.255*n* 0.890	6	M
27	6 35 6	+4 27.36	− 5 33.8	12.4	22 23 46.69	−5 3 2.2	9.083*n* 0.889	6	W
28	6 18 30	+2 31.54	− 5 12.3	9.3	22 23 50.85	−5 2 40.6	9.143*n* 0.888	6	M
29	7 22 8	+2 57.51	− 4 32.5	9.4	22 23 56.82	−5 2 0.9	8.633*n* 0.890	6	M.
Nov. 9	6 38 14	+0 58.85	+ 3 39.4	15.4	22 26 17.35	−4 49 3.7	8.672*n* 0.889	7	M
10	5 47 58	+1 18.17	+ 5 23.6	8.4	22 26 36.65	−4 47 19.5	9.061*n* 0.888	7	M
14	6 31 28	−0 33.62	− 3 8.7	23*r*3	22 28 7.93	−4 39 11.1	8.491*n* 0.889	8	D
17	6 34 39	+0 45.68	+ 4 4.7	12.4	22 29 27.19	−4 31 57.7	8.041*n* 0.888	8	L
18	6 13 46	+1 13.46	+ 6 38.6	17.3	22 29 54.97	−4 22 23.9	8.556*n* 0.888	8	M
25	8 55 7	−0 30.30	—	17*r*0	22 33 45.68	—	9.336 —	9	M

(134) Sophrosyne.

Oct. 2	9 56 0	−0 19.88	− 4 26.4	16.5	0 3 9.84	+7 48 9.3	9.068*n* 0.822	1	M
14	10 7 19	−0 49.51	+ 7 23.4	17.5	23 51 41.67	+7 31 3.8	8.176*n* 0.821	2	M
15	10 39 23	+1 39.39	− 1 45.7	15.4	23 50 50.19	+7 29 33.5	8.591 0.821	3	M
16	8 55 17	+0 53.62	− 3 5.6	15.5	23 50 4.43	+7 28 13.7	9.017*n* 0.823	3	L
26	8 25 19	−0 48.23	− 8 26.9	18.4	23 43 14.25	+7 16 23.0	8.924*n* 0.824	4	L
27	7 28 53	−1 18.63	− 9 13.9	12.4	23 42 43.85	+7 15 36.0	9.190*n* 0.828	4	L
28	7 8 1	+0 21.38	−14 23.6	16.4	23 42 13.54	+7 14 54 8	9.248*n* 0.829	5	L
29	8 36 56	−1 46.67	+ 0 24.7	15.3	23 41 43.44	+7 14 8.7	8.681*n* 0.823	6	L
Nov. 9	7 28 29	+1 2.24	− 0 6.9	16.5	23 38 33.81	+7 14 0.5	8.903*n* 0.825	7	L
10	6 20 0	+0 56.33	+ 0 30.4	9.3	23 38 27.90	+7 14 37.8	9.228*n* 0.829	7	L
14	7 25 39	−0 25.15	−13 25.6	24*r*4	23 38 20.85	+7 18 28.4	8.690*n* 0.823	8	L
17	7 48 1	−0 10.82	− 9 8.2	12.5	23 38 35.16	+7 22 45.4	7.699*n* 0.822	8	L
18	6 44 24	−0 2.27	—	7.0	23 38 43 70	—	8.964*n* —	8	L
25	11 3 7	−1 9.43	+ 7 37.8	15.4	23 40 36.13	+7 40 23.0	9.446 0.839	9	L

Mittlere Oerter der Vergleichsterne 1873.0.

Calypso.	α	δ	Gew.
1. Rümk. n. F. 799	1h31m46s.91	+ 2° 36′ 40″3	0.1
Vergl. mit a	47.62	—	1
Angenommen	1 31 47.62	+ 2 36 40.3	
2. Weisse 1h 543	1 32 26.49	+ 2 33 17.3	1.0
Vergl. mit 1	—	13.6	1
Angenommen	1 32 26.49	+ 2 33 13.6	
3. Rümk. n. F. 741	1 27 4.66	+ 1 42 19.7	
a. Wash. Obs. 1863. 183	1 33 9.71	+ 2 48 39	

Asia.	α	δ
1. Schjell.	1h19m57s.85	+10° 14′ 1
2. Schjell.	1 16 38.61	+10 10 4
3. Clinton A. N. 64.160	1 16 38.41	+ 9 46

Leucothea.		
1. Rümk. 483	1 50 15.47	+18 39
2. Rümk. 476	1 49 29.89	+18 41

Gerda.

	α	δ	Gew.
1. Leiden A. N. 65.89	2h12m22s.10	+12° 1′50″9	1
Vergl. mit a	22.29	45.2	1
Angenommen	2 12 22.20	+12 1 48.0	
2. Lamont 292	2 5 43.11	+11 17 6.2	
3. Lamont 290	2 4 56.84	+11 9 49.0	
4. Lamont 307	2 13 42.77	+12 12 39.7	

Alemene.

1. Rümk. n. F. 1491	2 47 48.28	+17 13 3.3	1.1
Rob. 625	48.22	3.5	1.1
Greenw. Cat. 1864.373	48.31	0.2	1.0
Angenommen	2 47 48.27	+17 13 3.4	
Eigene Bew. (Gr. Cat. 1864)	+0.006		
2. Lal. 5157	2 40 21.18	+16 40 34.1	1
B. Z. 337	20.92	37.1	1
Angenommen	2 40 21.05	+16 40 35 6	
3. Lal. 5099	2 38 39.37	+16 28 56.9	1
Vergl. mit 2	—	29 0.5	1
Angenommen	2 38 39.37	+16 28 58.7	

Themis.

1. Schjell. 716	2 27 58.05	+14 49 51.2	
2. Rob. 552	2 25 56.95	+14 28 15.8	

Aurora.

1. Arg. Mer. +24°.433	2 58 38.48	+24 56 11.2	

Thetis.

1. Schjell. 946—7	3 10 32.11	+ 8 38 15.7	1
Vergl. mit 2	31.78	—	1
Angenommen	3 10 31.94	+ 8 38 15.7	
2. Schjell. 927—8	3 7 53.94	+ 8 31 14.0	
Eigene Bew. (Schjell.)	+ 0.025	— 0.41	
3. Schjell. 903	3 4 17.16	+ 8 14 28.5	

Clytia.

1. Greenw. Cat. 1864.509	3 56 46.12	+23 45 15.7	
Eigene Bew. (Gr. Cat.)	+ 0.002	+ 0.01	

Hera.

	α	δ
1. Arg. Mer. +13°.691	4h24m20s.01	+13° 37′ 40″2
2. Greenw. Cat. 1864.566	4 23 28.48	+13 26 45.6
Eigene Bew. (Gr. Cat.)	+ 0.010	— 0.02
3. Arg. Mer. +12°.570	4 10 26.49	+13 0 44.6
	(133)	
1. Schjell. 9298	22 36 39.55	— 4 5 47.4
2. Schjell. 9279	22 34 13.51	— 4 12 50.6
3. Schjell. 9261	22 32 41.01	— 4 15 59.6
4. Schjell. 9239—40	22 29 40.45	— 4 40 35.5
5. Lamont 4580	22 22 47.83	— 4 50 9.3
6. Lamont 4574	22 21 16.94	— 4 57 40.9
7. Lamont 4588	22 25 16.24	— 4 52 55.3
8. Lamont 4600	22 28 39.34	— 4 36 14.5
9. Lamont 4623	22 34 13.88	— 4 12 53.0

Sophrosyne.

1. Berl. Circ. No. 9	0 3 27.09	+ 7 52 17.3
2. Schjell. 9943	23 52 28.48	+ 7 23 21.4
3. Schjell. 9920	23 49 8.11	+ 7 31 0.4
4. Arg. Mer. + 7°.5091	23 43 59 85	+ 7 24 30.9
5. Schjell. 9840	23 41 49.55	+ 7 28 59.5
6. Arg. Mer. + 7°.5089	23 43 27.49	+ 7 13 25.0
7. * 9m5 vergl. mit a	23 37 29.07	+ 7 13 48.7
8. Weisse 23h 769	23 38 43.54	+ 7 31 35.1
9. Arg. Mer. + 7°.5085	23 41 43.18	+ 7 32 26.8
a. Arg. Mer. + 7°.5070	23 34 2.97	+ 7 8 9.2

$\alpha' - \alpha$ und $\delta' - \delta$ sind wegen Refraction corrigirt und die mittleren Oerter der Sterne in AR. auf *Wolfers*, in Decl. auf *Auwers* bezogen. Als Beobachter bezeichnet M = *Müller*, D = *Dunèr*, W = *Wijkander* und L = *Lindstedt*.

Berichtigung zu No. 1954 der Astr. Nachr.: 1873 Mai 3 ist nicht Antigone, sondern ein Fixstern beobachtet.

Lund 1874, Februar 16. *Axel Möller.*

Schreiben des Herrn Prof. Wolf an den Herausgeber.

Die so eben in der Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich erschienene No. 34 meiner „Astronomischen Mittheilungen“ enthält im Eingange einen Versuch, die verschiedenen vorhandenen Variationsreihen zu einer einheitlichen Reihe zu vereinigen. Ich habe hierfür, was die vielen von mir aufgestellten Variationsformeln der Form

$$v = a + b.r$$

zu erlauben scheinen, angenommen, dass $b = 0.045$ von der Lage des Beobachtungsortes unabhängig sei, also die im gleichen Jahre an zwei verschiedenen Orten beobachteten Variationen v' und v'' sich nur wegen den für diese beiden Orte verschiedenen a' und a'' unterscheiden, oder also dass man setzen dürfe

$$v' - v'' = a' - a'' \text{ folglich } v' = v'' + (a' - a'')$$

habe nach diesem Grundsatze alle zur Benutzung ausgewählten Reihen (Berlin, Göttingen, London, Mannheim, Montmorency, München, Paris und Prag) auf

Einen Ort (wofür ich Prag wählte, da Prag bis jetzt die längste der vollständig publicirten Reihen hat) reducirt, und schliesslich aus den je für dasselbe Jahr erhaltenen Werthen das Mittel gezogen. Die beifolgende Tabelle enthält in der Columne V diese Mittelwerthe von 1759, wo die ersten zusammenhängenden Variationsbeobachtungen gemacht wurden, bis zum Jahre 1872, sodann überdies in der Columne R die diesen Jahren entsprechenden Sonnenfleckenrelativzahlen, und V' die zur leichteren Vergleichung nach der Formel

$$V' = 5'.80 + 0.045 . R$$

aus den R berechneten Variationen.

Jahr.	R	V	V'	Jahr.	R	V	V'	Jahr.	R	V	V'
1759	48.6	10.12	7.99	1797	7.8	7.66?	6.15	1835	45.5	7.58	7.85
60	48.9	—	8.00	98	4.4	6.80?	6.00	36	96.7	10.35	10.15
61	75.0	—	9.17	99	10.2	6.92?	6.26	37	111.0	10.28	10.75
62	50.6	—	8.08	1800	18.5	6.50?	6.63	38	82.6	10.75	9.52
63	37.4	—	7.48	01	38.6	7.10?	7.54	39	68.5	9.50	8.88
64	34.5	—	7.35	02	57.8	7.94?	8.40	40	51.8	8.94	8.13
65	23.0	—	6.83	03	65.0?	8.52?	8.72?	41	29.7	7.13	7.14
66	17.5	—	6.59	04	75.0?	7.84?	9.17?	42	19.5	6.21	6.68
67	33.6	—	7.31	05	50.0?	8.08?	8.05?	43	8.6	6.36	6.19
68	52.5	—	8.16	06	25.0?	—	6.92?	44	13.0	5.83	6.38
69	108.3	—	10.67	07	15.0?	—	6.47?	45	37.0	7.06	7.28
70	79.4	—	9.37	08	7.2	—	6.12	46	47.0	7.73	7.91
71	73.2	—	9.09	09	3.4	—	5.95	47	79.4	8.67	9.37
72	49.2	—	8.01	10	0.0	—	5.80	48	100.4	10.45	10.32
73	39.8	—	7.59	11	1.2	—	5.85	49	95.6	9.96	10.10
74	47.6?	—	7.94?	12	5.4	—	6.04	50	64.5	9.71	8.70
75	27.5	8.16?	7.04	13	13.7	5.21	6.42	51	61.9	8.02	8.38
76	35.2	2.56?	7.38	14	20.0?	6.26	6.70?	52	52.2	8.04	8.15
77	63.0	8.56?	8.63	15	35.0?	6.37	7.37?	53	37.7	7.36	7.50
78	94.8	12.56?	10.07	16	45.5	—	7.85	54	19.2	6.69	6.66
79	90.2	8.22?	9.86	17	43.5	7.58	7.76	55	6.9	6.37	6.11
80	72.6	8.71?	9.07	18	34.1	7.45	7.33	56	4.2	6.03	5.98
81	67.7	7.71	8.85	19	22.5	6.41	6.81	57	21.6	6.80	6.77
82	33.2	6.70	7.29	20	8.9	6.43	6.20	58	50.9	7.87	8.08
83	22.5	7.36	6 81	21	4.3	6.66	5.99	59	96.4	10.27	10.14
84	5.0	5.62	6.02	22	2.9	6.39	5.93	60	98.6	9.99	10.23
85	21.2	6.98	6.75	23	1.3	5.74	5.86	61	77.4	9.46	9.29
86	86.6	10.30	9.70	24	6.7	5.76	6.10	62	59.4	8.32	8.48
87	104.8	12.74	10.52	25	17.4	7.23	6.58	63	44.4	8.10	7.88
88	107.8	11.19	10.65	26	29.4	7.32	7.12	64	46.9	7.29	7.99
89	110.7	11.09	10.78	27	39.9	8.87	7.60	65	30.5	7.18	7.17
90	84.4	11.56	9.60	28	52.5	9.08	8.16	66	16.3	6.29	6.53
91	53.4	8.94	8.20	29	53.5	11.30	8.21	67	7.3	6.51	6.13
92	47.5?	6.98	7.94?	30	59.1	9.96	8.46	68	37.3	7.21	7.49
93	40.2?	7.79	7.61?	31	38.8	8.20?	7.55	69	73.9	9.15	9.13
94	34.3	7.63?	7.34	32	22.5	—	6.81	70	139.1	11.15	12.06
95	22.3	6.84?	6.80	33	7.5	—	6.14	71	111.2	11.04	10.88
96	15.1	7.38?	6.48	34	11.4	6.25	6.31	72	101.7	9.80	10.37

Mittl. Werth von $V-V' = \pm 1'.56$. Mittl. Werth von $V-V' = \pm 0'.93$. Mittl. Werth von $V-V' = \pm 0'.44$

Es zeigt sich daraus, dass in Beziehung auf Maximum und Minimum der Gang der beobachteten V mit dem der aus den Sonnenflecken berechneten V' ganz schön stimmt, und auch die Uebereinstimmung der einzelne Werthe um so grösser wird, je mehr man sich de neueren Zeit nähert, wo die Variationsbestimmunge

erst eine wirkliche Zuverlässigkeit erhalten haben. Ich glaube also, dass es mir einerseits gelungen ist, das mir gestellte Problem, eine erste einheitliche Variationsreihe aufzustellen, ganz befriedigend zu lösen, und dass ich anderseits dabei zugleich neuerdings und noch klarer als bisher bewiesen habe, dass auch in älterer Zeit und zumal zur Zeit der scheinbaren Unregelmässigkeit des Sonnenflecken-Phänomens der Gang in den Variationen demjenigen der Häufigkeit der Sonnenflecken beständig parallel blieb, dass also von diesen beiden Erscheinungen die Eine ein vollständiges Spiegelbild der Andern ist.

Im weitern Verlaufe der No. 34 habe ich die Untersuchungen der Herren *Köppen, Celloria* und *Meldrum* über den Einfluss der Sonnenflecken auf Temperatur und Regenmenge einlässlich discutirt. Ich bin dabei zu dem Schlussresultate gekommen, dass im grossen Ganzen und bei regelmässigem Verlaufe des Sonnenflecken-Phänomens grösserer Häufigkeit der Sonnenflecken niedrigere Temperaturen und grössere Regenmengen entsprechen, — dass dagegen gerade zu der Zeit, wo die Sonnenflecken und Variationen einen anomalen Gang eingeschlagen haben, dieses Verhältniss nicht mehr statt hat, sondern nahezu in den Gegensatz umschlägt, — und dass es somit der Mühe werth sein dürfte, diese Untersuchungen noch weiter fortzusetzen, indem die genauere Fixirung dieses Parallelismus und seines Umschlages Licht auf den ganzen jetzt doch noch ziemlich räthselhaften Zusammenhang werfen könnte.

Sodann komme ich in No. 34 auf den von Herrn *Secchi* behaupteten, von Herrn *Auwers* bestrittenen Zusammenhang zwischen der Grösse des Sonnendurchmessers und der Häufigkeit der Flecke zu sprechen, und zeige durch Wiederaufnahme einer vor Jahren von mir angehobenen Untersuchung, dass wenn man in der bekannten *Maskelyne*'schen Reihe eine der Zeit proportionale Abnahme annimmt, Restanzen übrig bleiben, welche einen ähnlichen Gang wie die Sonnenflecken-Relativzahlen zeigen; dass also besagte Reihe zu Gunsten von *Secchi* zu votiren scheint.

Zum Schlusse gebe ich noch eine Fortsetzung des raisonnirenden Verzeichnisses der Instrumente, Apparate und übrigen Sammlungen der Züricher Sternwarte, welche nicht wohl eines Auszuges fähig ist, aber doch Manches von allgemeinem Interesse enthalten dürfte.

Zürich 1874, Februar 5.

R. Wolf.

Anzeige eines neuen veränderlichen Sternes (S Persei).

Bei Gelegenheit meiner Zonenbeobachtungen der Sterne bis zur 9. Grösse zwischen + 55° und + 65° vermisste ich, wahrscheinlich 1872 November 10, den Stern + 57° No. 552 der Bonner Durchmusterung. Den 18. November desselben Jahres beobachtete ich an dieser Stelle:

10.0 $2^h\ 13^m\ 56^s.49$ + 58° 1′ 53″5 1 Faden (1875.0), südlich,
ein Stern 10^m 1′ südlich.

Der Letztere ist offenbar der Stern der Durchmusterung, wie folgende Beobachtung zeigt.

1873 Nov. 17 $8^m.4$ röthlich $2^h\ 13^m\ 54^s.09$ + 58° 0′ 48″1. (1875.0)

Kürzlich beobachtete ich denselben Stern zwischen Wolken am Meridiankreise:

1874 Jan. 20 $8^m.5$ $2^h\ 13^m\ 54^s.08$ + 58° 0′ 48″.9 (1875.0)

Die Position der Durchmusterung auf dieselbe Epoche reducirt, giebt:

$8^m.8$ $2^h\ 13^m\ 57^s$ + 58° 0′.5.

Es scheint mir nicht bezweifelt werden zu können, dass der Stern veränderlich ist. Die älteren Bonner Beobachtungen über die Grösse desselben lauten:

Zone 1349	*Krüger*	1857 Sept. 15	$8^m.5$
„ 1401	*Schönfeld*	Oct. 22	8.5
„ 1422	„	Nov. 14	9.5

Helsingfors 1874, Januar 27. *A. Krüger.*

Aus einem Schreiben des Herrn Prof. Galle an den Herausgeber.

Ueber die im vorigen Bande der Astr. Nachr. erwähnten und von mehreren Observatorien in Aussicht gestellten Flora-Beobachtungen zu einer versuchsweisen Bestimmung der Sonnen-Parallaxe auf diesem Wege gingen bisher Nachrichten ein von den Sternwarten in Dublin, Lund, Upsala, Washington und vom Cap der guten Hoffnung, an welchen Orten an einer namhaften Anzahl von Tagen die Beobachtungen ausgeführt werden konnten, so dass bis jetzt 16 mit dem Cap correspondirende Tage erlangt worden sind. Noch hoffe ich von einigen anderen Orten, deren Betheiligung in Aussicht gestellt war, Nachricht zu erhalten, erlaube mir jedoch schon jetzt diese vorläufige Mittheilung darüber, damit den mit der Reduction der Beobachtungen beschäftigten Astronomen diese nicht für den eigentlichen Zweck als verloren erscheinen, da durch die Beobachtungen am Cap irgend welches Resultat des Versuches bereits als gesichert betrachtet werden kann.

Breslau, den 12. Januar 1874.

Galle.

Beobachtung der Lydia (110).

Pola 1874 Februar 13. $7^h\ 28^m\ 41^s$ mittlere Polaer Zeit.

Weisse II. 726	1874.0	$9^h\ 34^m\ 53^s.17$	$+23^\circ\ 54'\ 2''.9$
	Red.	$+\ 1.35$	$-\ 0.8$
	Diff.	-52.68	$-\ 14.4$
Lydia		$9\ 34\ 1.84$	$+23\ 53\ 47.7.$

Log f. p. $8n680$ 9.726.

Die Correction der Ephemeride in No. 3 der Astr. Nachrichten ist demnach:

$+7^m\ 6^s$ $-28'.8.$ Helligkeit 10.5. *J. Palisa.*

Beobachtung des Planeten (135).

Der Planet (135) wurde beobachtet:

1874 Febr. 26. $12^h\ 11^m\ 10^s.9$ mittl. Leipz. Zt. $\alpha = 11^h\ 13^m\ 4^s.38$ $\delta = +5^\circ\ 1'\ 28''.2.$

Er gleicht einem Stern 11. Grösse.

Leider war es bisher früh immer trübe, so dass der Comet noch nicht beobachtet werden konnte.

C. Bruhns.

Verbesserungen.

In No. 1974, pag. 90, Zeile 17 lies „nun“ statt „nur“, ferner Zeile 27 wie folgt: Die seitlichen Zuströmungen bewirken eine grössere Verdichtung etc.

Inhalt:

Zu No. 1978: *M. Henry.* Eléments de la planète (126) Velléda. 145. — *Leopold Schulhof.* Elemente und Ephemeride des neuen Cometen, entdeckt von *Winnecke* am 20. Februar. 147. — *Axel Möller.* Planeten-Beobachtungen auf der Sternwarte Lund. 149. — *Wolf.* Schreiben an den Herausgeber. 153. — *A. Krüger.* Anzeige eines neuen veränderlichen Sternes (S Per) 157. — *Galle.* Aus einem Schreiben an den Herausgeber. 159. — *J. Palisa.* Beobachtung der Lydia (110). 159. — *Bruhns.* Beobachtung des Planeten (135). 159. — Verbesserungen. 159.

Kiel 1874. März 11.

Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

BODL... PERIODL

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 83. **No. 1979.** 11.

Mesures Micrométriques des étoiles doubles principales du catalogue de Dorpat, dans les années 1872 et 1873, prises avec le Refracteur de 7 pouces de Merz.

Par Mr. le Baron *de Dembowski.*

60. — η Cassiopeiae.

A = 3.5 jaune clair. B = 7.3 pourpre.

1872.442	*	6″06	139°4	40°.	G	3.0	7.0
— 511		5.96	139.1	40	„	3.5	7.5
— 609		6.08	137.9	40	„		
— 669		6.07	139.0	30	„	3.5	7.5
— 700		5.87	139.5	40	„	3.0	7.5
— 836		5.78	139.9	40	„		
1873.415	*	5.93	140.1	40	„	3.5	7.0
— 470		5.81	139.1	50	„		
— 620		5.83	140.3	30	„	3.5	7.5
— 694		5.70	141.2	40	„	3.5	7.0
— 743		5.91	141.0	50	„	4.0	7.5
— 779		5.78	140.6	40	„		
— 866	*	5.45	142.5	40	„	4.0	7.0
1873.18		5.864	139.97	—		13 jours.	

1196. — ξ Cancri.

A = 5.7. B = 7.1 blanches. C = 6.2 jaune cendré clair

			A. . B.				
872.168		coin	166°8	10°	D		
— 177		en contact	161.6	20	„	6.0	7.0
— 209		susp. la sep.	163.3	20	„		
— 237			160.1	20	„		
— 248	*	coin	162.2	10	„		
— 267	*	susp. la sep.	163.0	20	„		
— 278	*	en contact	162.9	20	„	6.0	7.0
— 856		parfois sep.	150.3	20	„		
873.141		0″.5?	149.3	30	„	5.5	7.0
— 170		coin diffus	151.7	0			
— 172		0.5	148.9	10	D		
— 220	*	0.5	149.9	10	G		
— 239			149.5	60	D		
— 245		0.5	152.0	30	„		
— 259	*	coin diffus	148.2	30	„		
— 283	*	sep.	151.8	30	„		
— 305	*	0.5	150.7	50	„	5.5	7.5

Moyennes:

1872.23		162.84	7 jours.	
1873.19	0″5	150.23	10	„

$\frac{A+B}{2}$ ..... C.

1872.177	5″50	132°3	50°	D	C = 6.5
— 248	5.51	133.4	50	„	
— 278 *	5.38	133.9	50	„	6.5
1873.141	5.34	132.9	50	„	6.0
— 239	5.38	133.1	80	„	
— 305 *	5.48	132.4	70	„	6.0
1872.73	5.432	133.00	6 jours.		

1356. — ω Leonis.

A = 5.4. B = 7.5 blanches?

1865.256	cert. coin	30°0	30°	G		
1868.125	coin	25.7	30	„		
1870.155	cert. coin	52.4	50	„	5.0	8.0
1871.130	coin parfait	51.5	50	„	5.0	8.0
1872.209	coin décisif	53.9	50	„	5.5	7.0
1873.237	parf. en contact	62.4	60	„	5.0	7.0
— 283	en contact	60.8	60	„	5.5	7.0
— 330	coin très sûr *	62.3	60	„	6.0	7.5
— 847	idem	55.3	60	„	6.0	8.0

Quoique assez difficiles, les mesures me semblent suffisamment reussies, surtout celles de 1873.

1523. — ξ Ursae majoris.

A = 4.1. B = 4.5.

égales en couleur, jaune d'ôr clair.

1872.168	. . .	24°7	80°	G	4.5	5.0
— 174	. . .	22.9	20	G	4.5	5.0
— 267	. . .	22.9	70	G	4.0	4.5
— 278	1″04	21.9	70	G	4.0	4.5
— 338 *	1.04	20.1	60	G	4.0	4.5
— 371 *	1.09	17.1	10	G	4.0	4.5
— 398 *	1.11	15.7	0	..	4.0	4.2

1872.415	*	1.13	160°0	20°	D	4.0	4.5
— 434	*	. . .	16.9	30	D		
— 437	*	1.01	15.7	30	D	4.0	4.2
1873.172		0.93	363.4	50	G		
— 220		0.89	361.0	50	G	4.0	4.5
— 226		. . .	359.9	0	..	4.0	4.5
— 283		1.04	360.2	50	G		
— 303	*	1.03	360.1	..	..	4.0	4.5
— 330		. . .	358.6	0	..		
— 385	*	. . .	356.3	0	..		
— 431	*	. . .	357.3	50	D		
— 434	*	0.99	356.4	50	D	4.0	4.5
— 470	*	. . .	355.9	60	D		
1872.32		1.070	19.39	10 jours.			
1873.33		0.976	358.91	10	„		

L'angle de position pour 1873.303 est le moyen de trois pris le même jour, un à l'est, un au meridien, et le troisième à l'ouest.

Angle horaire	— 2h 21m *	361°18′	I = 50° G.
	0 0	358 48	0 ..
	+ 2 14	360 9	50 D.
	Moyenne =	360 4	

1670. — γ Virginis.

		Boréale = 3.0.	Australe = 3.1.		Bor.	Aust.
1872.278		4″53	341°3	20° D.	3.2	3.0
— 338		4.51	161.8	„	3.0	3.2
— 398	*	4.56	341.8	„	3.2	3.0
— 434	*	4.45	160.4	„	3.0	3.2
— 445	*	4.65	161.2	„	3.0 =	3.0
1873.226		4.82	160.1	„	3.0 =	3.0
— 283		4.72	160.6	„	3.0 =	3.0
— 357		4.58	160.3	„	3.0	3.2
— 395	*	4.54	160.1	„	3.0 =	3.0
— 439	*	4.56	160.3	„	3.0 =	3.0
1872.86		4.592	160.79	10 jours.		

Couleurs notées:

1872.338 Les deux sont jaune d'ôr.
— 398 idem idem
1873.226 Elles sont jaune verdâtre.
— 283 Egales en coul. d'ôr claire.
— 357. Elles sont parfaitement couleur d'ôr.

1785. — Anonyma.

A = 7.1. B = 7.9 jaunes.

1872.174		2″27	201°2	60°	G	7.5	8.0
— 401	*	2.29	201.7	60	G	7.5	8.0
— 459		2.37	201.5	20	D	7.0	8.0
— 497	*	2.35	201.5	20	D	7.2	7.5
1873.234		2.32	201.7	70	G	7.0	8.0
— 385	*	2.28	203.1	70	G	7.0	8.0
— 434		2.43	201.8	20	D	7.0	8.0
— 511	*	2.26	202.7	20	D	7.0	8.0
1872.89		2.321	201.90	8 jours.			

1888. — ξ Bootis.

A = 4.5 jaune clair. B = 6.7 coul. de rose.

1872.286		4″67	289°6	70°	G	4.5	7.0
— 398		4.67	290.3	„			
— 450		4.65	290.1	„		4.5	6.5
— 497	*	4.75	290.2	„		4.5	6.5
1873.245		4.73	289.2	„		4.5	6.5
— 390		4.58	288.0	„			
— 434		4.70	288.4	80	G	4.5	7.0
— 612	*	4.50	287.5	60	„		
1872.91		4.656	289.16	8 jours.			

1937. — η Coronae.

A = 5.7. B = 6.1.

Egales en couleur, jaune clair; mais plusieurs fois je les ai notées: blanches.

1872.174		1″03	51°2	70°	D	5.7	6.5
— 281		1.05	51.5	80	D	5.7	6.0
— 417	*	1.16	52.4	60	D	6.0	6.2
— 445	*	1.10	51.2	70	D	5.7	6.2
— 472		. . .	49.9	20	G	5.5	5.7
— 516		0.91	50.7	20	G	6.0	6.2
— 560		0.98	51.9	10	G	5.7	6.0
— 628	*	0.97	50.3	0	..	5.7	6.0
1873.229		0.95	56.9	60	D	5.5	6.0
— 330		. . .	59.7	70	D		
— 387		1.09	56.8	70	D	5.7	6.2
— 415	*	0.94	57.7	60	D	5.5	6.0
— 420		0.95	54.6	20	G	5.7	6.0
— 502		1.08	54.4	20	G	5.5	6.0
— 601	*	. . .	54.5	20	G	5.7	6.2
— 617	*	. . .	54.6	20	G		
1872.44		1.029	50.86	8 jours.			
1873.44		1.002	56.15	8	„		

1938. — P. XV. 74.

A = 6.2 jaune clair. B = 7.9 jaune.

1872.174		0″5	155°6	50°	G	6.5	8.0
— 281		0.7	155.3	40	G	6.0	8.0
— 417	*	coin	158.3	40	G		
— 445	*	0.7	153.4	40	G	6.0	8.0
— 472		...	156.1	70	D	6.0	8.0
— 516		0.7	154.3	70	D	6.5	8.0
— 560		...	153.6	80	D	6.5	8.0
— 628	*	0.5	153.2	90	..	6.0	8.0

1873.229	0″75	152°1	40° G	6.0	7.5
— 330	. . .	152.4	40 G		
— 387	. . .	152.3	30 G	6.5	8.0
— 415 *	0.7	148.6	40 G	6.5	8.0
— 420	. .	150.3	90 ..		
— 502	0.7	150.1	90 ..	6.5	7.5
— 601 *	0.7	151.1	90 ..	6.0	7.5
1872.89	0.75	153.11	15 jours.		

1998. — ε Librae.

A=5.0. B=5.3 blanches. C=7.3 violette.

A . . . B.

1872.281	. . .	175°6	10°D	5.0	5.2
— 431	. . .	169.9	10 „	5.0	5.5
— 437	1″08	172.5	0 ..	5.0	5.5
— 450	1.06	174.6	10 D	5.0	5.2
— 491	1.21	175.7	0 ..	5.0	5.5
— 524 *	1.02	174.4	10 D	5.0	=5.0
— 535 *	. . .	173.1	10 „	5.0	5.5
— 554 *	1.21	175.0	10 „	5.0	5.5
1873.245	1.34	175.0	0 ..	5.0	5.2
— 333	. . .	175.3	0 ..	5.0	5.0
— 439	1.06	174.5	0 ..	5.0	5.5
— 511 *	1.18	177.6	10 G		
— 601 *	. . .	179.7	10 D	5.0	5.5
1872.83	1″145	174.84	13 jours.		

$\frac{A+B}{2}$ . . . C.

1872.437	7″18	69.9	70 G	C = 7.5
— 524 *	7.21	68.5	„	7.0
1873.439	7.04	69.5	„	7.5
1872.80	7.143	69.30	3 jours.	

2032. — σ Coronae.

A=5.6 blanche. B=6.5 cendré clair.

1872.174	3″19	197°4	60°G	5.5	6.5
281	3.13	197.0	70 G	5.7	6.5
— 401	3.10	197.2	70 G	5.5	6.5
— 511	3.10	198.1	30 D	5.5	6.5
— 560	3.29	198.7	40 D	5.7	6.5
— 683 *	3.14	198.6	40 D	5.5	6.0
1873.229	3.25	198.4	70 G	5.5	6.5
— 387	3.23	197.6	70 G	6.0	7.0
— 464 *	3.15	198.1	70 G	5.5	6.5
— 502	3.28	198.7	30 D	5.5	6.5
— 636	3.31	198.8	30 D	5.5	6.0
— 716 *	3.39	198.4	40 D		
1872.96	3.123	198.08	12 jours.		

2055. — λ Ophiuchi.

A=4.2 blanche. B=5.7 cendré clair.

1872.281	1″64	29°8	30° G	4.5	5.5
— 431	1.73	30.0	„	4.0	6.0
— 516	1.56	30.4	„	4.5	6 0
— 554 *	1.62	30.0	„	4.5	5.5
1873.245	1.79	31.4	„	4.0	6.0
— 434	1.67	30.9	„	4.0	5.5
— 615 *	1.58	29.2	„		
1872.87	1.656	30.24	7 jours.		

2084. — ζ Herculis.

A=3.0 jaune clair. B=7.0 olivâtre cendré.

1872.174	1″37	177°0	40°G	3.0	7.0
— 281	1.25	176.9	40 G	3.0	6.5
— 374	1.47	173.2	50 D	3.0	7.0
— 409	1.42	175.3	50 G	3.0	7.0
— 491 *	. . .	175.6	50 G	3.0	7.0
— 505 *	1.25	174.3	50 G	3.0	7.0
— 511	. . .	174.6	10 D		
— 516	. . .	170.7	10 D		
— 554	1.29	173.1	10 D	3.0	7.0
— 615 *	1.37	172.4	10 D		
— 672 *	1.29	172.0	50 D	3.0	7.0
— 694 *	1.36	171.5	40 D	3.0	7.0
1873.229	1.30	169.2	40 G	3.0	7.0
— 245	. . .	165.0	20 D		
— 415	1,38	163.8	30 G	3.0	7.5
— 464 *	. . .	161.1	40 G		
— 486 *	. . .	158.3	40 G		
— 489 *	1.39	161.5	40 G		
— 626	1.52	164.4	40 D	3.0	7.0
— 658	1.34	160.6	60 D	3.0	7.0
— 689 *	. . .	160.3	70 D		
— 716 *	. . .	162.0	70 D		
— 721 *	1.43	161.2	60 D	3.0	7.0
1872.48	1.341	173.88	12 jours.		
1873.52	1.393	162.49	11 „		

2107. — Herculis 167.

A=6.9 jaune clair. B=9.0 couleur sombre.

1872.281	1″0	202°9	70° G	7.0	9.0
— 374	coïn	202.5	30 D		
— 491 *	0.8	203.8	70 G	7.0	9.0
— 511 *	. . .	202.6	60 G	7.0	9.0
— 560	. . .	206.2	20 D	6.5	9.0
1873.229	0.8	207.3	80 G	7.0	9.0
— 489 *	0.8	205.5	70 G	7.0	9.0
— 626	0.7	208.5	0 ..	7 0	9.0
— 667	en contact?	210.6	0 ..	7.0	9.0
1872.91	0.8	205.54	9 jours.		

2120. — Herculis 210.

A = 7.1 jaune clair. B = 9.0 couleur douteuse.

1872.281		3″87	262°6	50°	D	7.0	9.0
— 374		3.92	259.6	40	G	7.0	9.0
— 489		4.12	262.2	40	D		
— 560		3.95	260.3	40	G	7.0	9.0
1873.229		4.08	260.9	50	D	7.0	9.0
— 489	*	4.00	260.4	50	D	7.0	9.0
— 636		4.08	259.0	40	G	7.0	9.0
— 667		4.16	258.9	40	G	7.5	9.0
1872.97		4.022	260.49			8 jours.	

2173. — Anonyma.

A = 6.1. B = 6.4 égales en couleur, jaune d'or.

1872.431		0″86	151°3	30°	D	6.0	6.5
— 497		. . .	152.5	„		6.0	6.2
— 554		0.7	152.2	„		6.5 =	6.5
— 615		0.98	152.8	„		6.0 =	6.0
— 631	*	1.01	152.8	„		6.0	6.5
1873.333		0.8	149.7	„		6.0	6.5
— 434		0.7	151.4	„		6.0	7.0
— 617	*	0.8	150.5	„		6.2	6.5
— 639	*	0.81	151.5	„		6.0	6.2
1872.97		0.915	151.86			9 jours.	

2262. — τ Ophiuchi.

A = 5.1 blanche. B = 6.0 blanc cendré clair.

1872.431		1″46	248°7	70°	G	5.0	6.0
— 497		. . .	247.4	„			
— 554		1.56	248.4	„		5.0	6.0
— 615		1.65	248.2	„		5.0	6.0
1873.434		1.71	247.9	„		5.0	6.0
— 617		1.66	248.6	„		5.5	6.0
— 639	*	1.59	249.0	„		5.0	6.0
— 689	*	1.58	248.8	„		5 0	6.0
1873.06		1.602	248.37			8 jours.	

2272. — 70 Ophiuchi.

A = 4.4 jaune clair. B = 6.0 coul. de rose.

1872.264	*	. . .	89°9	90°	..		
— 283	*	4″03	91.5	„			
— 374		4.00	90.6	„		4.5	6.0
— 431		4.17	91.5	„		4.5	6.0
— 497		4.15	91.5	„			
— 554		4.04	90.0	„		4.5	6.0
— 615		3.98	91.0	„		4.5	5.5
— 667	*	4.02	90.8	„			
— 689	*	3.96	89.8	„		4.5	6.0
1873.237	*	3.99	89.4	„		4.0	6.0
— 333		4.01	88.7	„			
— 420		. . .	89.3	„			
1873.434		3″83	88°9	90°		4.5	6.5
— 617		3.90	89.4	„		4.5	6.5
— 639		3.91	88.6	„		4.5	6.0
— 667	*	3.83	88.2	„		4.5	6.0
— 713	*	3.78	87.9	„		4.5	6.0
1872.49		4″084	90°73			9 jours.	
1873.51		3.893	88.80			8 „	

2579. — δ Cygni.

A = 3.1 blanc vert clair. B = 7.6 bleu ciel.

1872.371		1″45	340°0	40°	G		
— 453	*	1.56	538.9	70	G		
— 552		1.54	340.7	50	G	3.0	7.5
— 617		. . .	339.4	50	G		
— 669	*	1.46	338.9	50	G		
— 746		. . .	339.3	80	G		
— 856		1.57	338.1	80	G	3.0	8.0
1873.251		1.57	338.0	50	G	3.0	8.0
— 456		1.44	337.0	50	G	3.5	7.0
— 491		. . .	334.4	80	D		
— 620	*	1.50	335.4	40	G	3.0	7.0
— 721		1.48	336.3	80	G	3.0	8.0
— 850		1.76	336.2	80	G	3.0	7.5
1873.05		1.533	337.89			13 jours.	

2758. — 61 Cygni.

A = 5.2 coul. d'orange. B = 6.0 id. plus fonc

1872.371		19″32	114°3	10°	D		
— 431		19.42	114.4	0	..	5.0	6.0
— 497		19.32	114.4	0	..		
— 576		19.46	114.2	10	D	5.0	5.5
— 669		19.25	114.2	10	D	5.5	6.5
— 705	*	19 29	114.6	10	D	5.0	6.5
— 751	*	19.35	114.4	10	D	5.5	6.5
— 856		19.24	114.4	50	G	5.0	6
1873.251	*	19.29	115.2	0	..		
— 368		19.45	114.5	10	D		
— 456		19.60	115.0	10	D	5.5	6.
— 620		19.37	115.0	10	D	5.0	6.
— 689		19.45	114.8	0	..	5.0	6.
— 743	*	19.39	114.7	10	D	5.5	6.
— 779	*	19.52	114.8	10	D		
1873.05		19.381	114°59			15 jours	

2760. — Anonyma.

A = 7.5. B = 8.0 blanches.

1872.431		8″89	225°0	70°	D	7.5	8.
— 497		8.99	225.2	70	„		
— 576		8.92	225.4	70	„	7.5	8.
— 669		9.07	225.4	70	„	7.5	8.
— 705		9.05	225.2	70	„	7.5	8.

1872.751	9″14	224°9	70°	D	7.5	8.0
— 856	9.13	224.9	20	„	7.5	8.0
1873.251 *	8.98	224.9	80	„		
— 368	8.92	225.0	80	„	7.5	8.0
— 456	8.97	225.3	80	„	7.5	8.0
— 620	8.86	225.1	70	„	7.5	8.0
— 689	8.94	225.3	70	„		
— 743	9.00	225.3	70	„	7.5	8.0
1873.05	8.989	225.15		13 jours.		

3062. — Anonyma.

A = 6.0 jaune clair. B = 7.0 olivâtre.

1872.437	1″41	285°2	10°	G		
— 511	1.50	285.6	20	„	6.0	7.0
— 612	1.51	285.4	20	„	6.0	7.0
— 669	1.40	285.8	0	..	6.0	7.0
— 700	1.55	286.5	20	G	6.0	7.0
— 836	. . .	285.8	10	„		
1873.368	. . .	287.4	20	„		
— 415	1.40	287.2	10	„	6.0	7.0
— 470	1.46	286.7	20	„	6.0	7.0
— 620	1.40	288.1	0	..	6.0	7.0
— 691	. . .	289.0	30	G		
— 694	1.47	287.4	20	„	6.0	7.0
— 743	1.50	286.8	30	„	6.0	7.0
— 779	1.45	287.7	20	„		
— 850 *	1.44	287.8	10	„	6.0	7.0
1872.63	1″474	285°72		6 jours.		
1873.63	1.446	287.57		9 „		

3121. — Anonyma.

A = 7.3. B = 7.5 jaunes.

1872.209	0″5?	208°3	20°	D	7.0	7.5
— 250	coin	212.7	0	..	7.2	7.5
1873.229	parfois coin	212.9	80	G	7.5	7.5
— 242	coin	213.5	30	„	7.2	7.5
— 251	cert. oblongue	214.2	80	„	7.5	7.5
— 283	cert. coin	215.2	20	„	7.2	7.7
— 900	oblongue	213.5	20	„	7.5	7.5
1872.23	. . . . .	210.50		2 jours.		
1873.38	. . . . .	213.86		5 „		

3127. — δ Herculis.

A = 3.0 blanche. B = 8.2 bleu clair.

1872.281	19″15	182°0	40°	G	3.0	8.0
— 489	19.26	180.9	40	G	3.0	8.0
— 560	18.87	181.5	40	D	3.0	8.5
— 667	19.06	181.1	40	D	3.0	8.0
1873.229	18.85	182.4	40	G	3.0	8.0
— 489	18.78	180.7	40	G	3.0	8.0
1872.636	18.84	181.4	40	D	3.0	8.5
— 667	18.81	182.0	40	D	3.0	8.5
1873.00	18.952	181.50		8 jours.		

Huit doubles nouvelles qui ne sont dans aucun des Catalogues de *Herschel* II, de W Σ et de O Σ, aux quelles j'ai donné (provisoirement) le numéro de l'étoile la plus rapprochée dans les deux Catalogues de Dorpat et de Pulkowa, avec l'exposant 2 pour ne pas les confondre.

Dorpat. — Anonyma. 720².
Trouvée le 5. Octobre 1873.

Position pour 1874.0 = 4h 54m1 + 14° 19′.

1873.877	oblongue	82°.1	80° G	8.5	9.0
— 900	0″90	88.1	90 ..	8.5	9.0
1873.89	0.90	86.10	. . .	8.5	9.0

Pulkova. — Anonyma. 124².
Trouvée le 29. Septembre 1873.

Position pour 1874.0 = 5h 48m9 + 13° 55′.

1873.743	8″39	120°.3	60° D	6.5	8.0
— 847	8.14	120.1	„	6.5	8.0
1873.79	8.265	120.20	....	6.5	8.0

A = jaune clair. B = 8.0 bleu clair. Cont. decidées.

Dorpat. — Anonyma. 2740².
Trouvée le 14. Août 1872.

Position pour 1874.0 = 20h 57m5 + 61° 0′.

1872.620	8″40	92°.6	20° G	7.0	10.5
1873.742	8.47	93.3	10 „	7.0	10.0
1873.18	8.435	92.95	....	7.0	10.2

Dorpat. — Anonyma. 952².
Trouvée le 17. Mars 1872.

Position pour 1874.0 = 6h 34m1 + 9° 58′.

1872.209	2″52	171°.6	10° D	9.5	10.0
1873.743	2.88	168.8	20 „	9.5	10.0
— 886	2.74	168.6	10 „	10.0	10.5
1873.28	2.713	169.67	....	9.7	10.2

Pulkova. — Anonyma. 341².
Trouvée le 26. Août 1871.

Position pour 1874.0 = 17h 59m5 + 21° 26′.

1871.650	2″29	276°.5	60° G	7.8	9.5
1872.470	2.05	273.5	60 G	7.5	9.0
— 511	2.29	275.4	50 D	8.0	9.5
1873.721	2.00	274.6	60 G	8.5	10.0
1872.34	2.157	275.00	.....	7.9	9.5

Pulkowa. — Anonyma. 500².
Trouvée le 5. Septembre 1871.
Position pour 1874.0 = 23h 31m4 + 43° 43'.

1871.678	1".95	73°.6	40° D	9.0	10.0
1872.527	....	72.9	40 „	9.5	11.0
1873.820	2.12	74.8	30 „	9.0	10.5
1872.67	2.035	73.77	.....	9.2	10.5

Dorpat. — Anonym. 1126².
Trouvée en Mars 1868. Elle est très près de P. VII. 170 et de Procyon, mais je n'en ai pas encore determiné la position.

1868.220	coin	188°.3	0°.	8.5	9.0
1873.900	0".87	183.4	0.	8.5	9.0
1871.06	0.87	185.85	...	8.5	9.0

Entre $\varkappa^1$ et $\varkappa^2$ Tauri (9. — Appendice I. Cat. Dorpat) non loin du milieu de la ligne qui les unit, il y a une double exigue, que j'ai trouvé en 1870. C'est un objet extremement difficile.

La Double:	1873.716	4"84	321°.5	11.5	11.7
	— 730	5.20	327.6	11.0	11.5
	1873.72	5.020	324.55	11.2	11.6

$\varkappa^1$ Tauri et le milieu de la double:			$\varkappa^2$ Tauri et le milieu de la double:	
1873.716	184"10	169°.45'.	156"85	355°.41'.
— 743	183.29	170.18	157.13	355.52
1873.73	183.695	170.1	156.990	355.46

Les mesures ne sont pas encore corrigées de la Réfraction.

Anonyma. 808. — Double de Dorpat.

Le 3. Octobre 1869 j'ai trouvé que à côté de la Précédente il y a une troisième étoile. Elle est donc triple:

A = Précédente = 8.1 et C = Suivante = 8.1

1865.204	15"93	57°.7	8.0	8.2	
1866.809	16.21	237.8	8.2	8.0	
1869.754	16.06	58.0	8.0 =	8.0	
1867.26	16.067	57.83	...	...	3 jours
1829.25	16.060	57.45	8.5	8.5	Σ = 2 „

A Précédente et B le nouveau compagnon = 11.5.

1869.754	2"99	160°.1	40°.G	B = 11.5
1873.719	2.46	169.0	40 „	11.5
1871.74	2.725	164.55.		

Rectifications de Position.

Anonyma 707. Cat. Dorpat. — Dans le No. 1572 des Astr. Nachr. j'ai donné les mesures d'une Double que j'avais supposé être la An. 707, et qui auraient presenté un assez fort changement depuis 1830. — Successivement, le 15. Septembre 1872 j'ai retrouvé la vraie 707: mais son AR. est resultée différente de 40ˢ en plus, de celle donnée dans les M. M.

L'ayant comparée à φ Aurigae qu'on voit dans le même champ de 15', j'ai eu pour la position de la An. 707 dans l'éspace, 1873.0 = 5h 19m7 + 34° 19'.

La vraie 707 ne presente aucun changement sensible depuis 1870.

Anonyma 1163. Cat. Dorpat. — L' AR. donnée dans les M. M. est en erreur de + 2m 11ˢ.

Le 2. Avril 1873 je l'ai comparée à β Geminorum et l' AR. est resultée = 7h 48m 22ˢ 1873.0 au lieu de 7h 50m 33ˢ.

2942. — Hon. Frid. 18. Cat. Dorpat. — Dans les notes au No. 1735 des Astr. Nachr. en parlant de cette double, j'ai dit de l'avoir observée plusieurs fois en 1863 et 1864 sans jamais pouvoir constater la présence du compagnon B. — Le 1. Octobre 1872 je voulus revoir cette étoile. Ayant par hasard pointé l'instrument une paire de minutes en avance, je rencontrai en effet une très belle double, dont touts les détails correspondaient parfaitement à ceux indiqués dans le Cat. de Dorpat (p. 84) pour la 2942. — Je la tins pour telle et je crus avoir enfin vu la compagnon. Mais l'hiver suivant ayant eu connaissance de Catalogues de Sir *John Herschel*, au No. 1802 du IV. Cat. je rencontrai la note suivante „1802 aques with Σ 2942 in P. D., but differs 2m in R. A. they cannot be identical". — Cette note me conduicit au Cat. de Pulkowa ou la h. 18 porte le No. 478; et j'y vis que je l'avais déjà observée quatre fois comme étoile Pulkowienne, et que toutes les données, de distance, angle, grandeurs et couleurs correspondaient presque parfaitement à celles de la 2942 de Dorpat. La coincidence des couleurs est surtout frappante.

Selon Σ elles sont: A = 7.0 aureo rosea. B = 9. cinerea. Color majoris maxime insignis et viribus non petitis semper idem notatus.

Dans mes observations, voici le detail:

1865.459 = 6.0	coul. d'ôr	9.0
— 612 = 6.0	jaune	8.0 cendré
1866.746 = 6.0	coul. d'ôr	8.0 cendré, coul. décisive
1868.645 = 6.0	jaune	8.5
1872.751 = 7.0	rouge orange	9.0

Pour ce qui est des autres élements, voici les resultats moyens.

W. Struve =	1831.61	2″657	282°.40	4 jours.
Dembowski =	1866.78	2.780	280.64	5 „

Ensuite j'ai examiné expres le ciel, mais dans une zone de 5m d' AR. et de 15′ de largeur, je n'ai rencontré que la h. 1802, et une autre étoile jaune = 7.0 qui passe environ 3m3 après (ce qui correspondrait en gros avec l' AR. donnée par les M. M. pour la 2942) et que je suppose être l'étoile solitaire que j'ai observé en 1863 et 1864.

Le trois positions dans l'espace données par h, Σ et OΣ, reduites à 1873 donneraient:

h =	22h38m19s	D. P. = 51°11′.5	N. 1802 IV. Cat.
Σ =	22 40 19	51 11.3	2942 Hon. Frid. 18. M. M.
OΣ =	22 38 17	51 11.8	478 Cat. Rev. de 1850.

La coincidence des trois distances Polaires est vraiment frappante. — Je crois qu'en admettant une erreur de + 2m dans l'AR. de Σ, l'identité de la double 2942 est plus que prouvée.

Pour les mesures auterieures, voir les Astr. Nachr. Vol. 62, 66, 73, 75, 79.

Gallarate, le 2. Janvrir 1874.

Beobachtungen der Flora (8) auf der Moskauer Universitäts-Sternwarte.

Die Messungen wurden mit erleuchteten Fäden und bei einer Vergrösserung von 300 ausgeführt. Die Anzahl der Beobachtungen ist sehr gering wegen der schlechten Witterung. — Da die Vergleichsterne 7.5 Grösse in unserem Refractor sehr schwach erschienen, so war die Pointirung ziemlich schwierig, was auch in den Grössen der wahrscheinlichen Fehler sich zeigt.

Die vorliegenden Declinationsdifferenzen sind schon von dem Einfluss der Refraction befreit.

	Mosk. mittl. Zt.	(8) — *	Wahrsch. Fehler.	Anzahl d. Vergl.	* Nummer d. Bonn. Verz.
1873 October 26	13h 17m 0s.2	+ 2′ 11″.375	± 0″.143	12	+ 2° (410)
„ 27	11 15 37.8	+ 0 17.757	± 0.084	10	+ 2 (412)
„ 27	11 37 56.8	— 1 5.715	± 0.195	6	+ 2 (410)
„ 31	13 56 32.3	+ 4 2.334	± 0.102	12	+ 2 (402)
„ 31	13 55 28.1	— 5 34.666	± 0.089	12	+ 2 (408)

Moskau, den 20. Februar 1874.

Prof. Dr. *Th. Bredichin.*

Schreiben des Herrn Prof. Watson an den Herausgeber.

I have discovered an error in the computation of the ephemeris of Helena (101) given by me in the Astronomische Nachrichten No. 1968, and I subjoin a corrected ephemeris computed by means of the elements as published.

The ephemeris includes the perturbations by Jupiter and Saturn, and since it agrees quite well with the observed places at the present opposition it appears that my elements are pretty nearly correct.

Ephemeris of Helena (101).

12h Berl. mittl. Zt.	(101) α	Diff.	(101) δ	Diff.	Log Δ	Aberr.-Time.
1873 Decbr. 15	6h 59m 55s.73		+37° 13′ 17″.2		0.264115	15m 14s
		−65s.92		+1′ 48″.7		
16	6 56 49.81		37 15 5.9		0.263448	15 13
		67.04		1 39.7		
17	6 55 42.77		37 16 45.6		0.262849	15 12
		68.03		1 30.6		
18	6 54 34.74		37 18 16.2		0.262316	15 11
		68.98		1 20.9		
19	6 53 25.76		37 19 37.1		0.261855	15 10
		69.83		1 11.2		
20	6 52 15.93		37 20 48.3		0.261458	15 10
		70.58		1 1.3		
21	6 51 5.35		37 21 49.6		0.261131	15 9
		71.24		0 51.3		
22	6 49 54.11		37 22 40.9		0.260872	15 8
		71.82		0 41.1		
23	6 48 42.29		37 23 22.0		0.260684	15 7
		72.30		0 30.6		
24	6 47 29.99		37 23 52.6		0.260570	15 7
		72.71		0 20.1		
25	6 46 17.28		37 24 12.7		0.260527	15 7
		73.00		+0 9.6		
26	6 45 4.28		37 24 22.3		0.260550	15 7
		73.23		−0 1.3		
27	6 43 51.05		37 24 21.0		0.260639	15 8
		73.36		0 12.4		
28	6 42 37.69		37 24 8.6		0.260781	15 8
		73.39		0 23.2		
29	6 41 24.30		37 23 45.4		0.260993	15 8
		73.33		0 34.2		
30	6 40 10.97		37 23 11.2		0.261270	15 8
		73.19		0 44.9		
31	6 38 57.78		37 22 26.3		0.261616	15 9
		72.92		0 55.0		
1874 Januar 1	6 37 44.86		37 21 30.5		0.262036	15 10
		72.58		1 6.5		
2	6 36 32.28		37 20 24.0		0.262528	15 11
		72.19		1 17.3		
3	6 35 20.09		37 19 6.7		0.263088	15 12
		71.70		1 27.8		
4	6 34 8.39		37 17 38.9		0.263718	15 14
		71.16		1 38.6		
5	6 32 57.23		37 16 0.3		0.264418	15 15
		70.49		1 49.1		
6	6 31 46.74		37 14 11.2		0.265186	15 17
		69.75		1 59.2		
7	6 30 36.99		37 12 12.0		0.266019	15 18
		68.94		2 9.2		
8	6 29 28.05		37 10 2.8		0.266916	15 20
		67.96		2 19.1		
9	6 28 20.09		37 7 43.7		0.267873	15 22
		66.93		2 28.7		
10	6 27 13.16		37 5 15.0		0.268893	15 25
		65.92		2 38.1		
11	6 26 7.24		37 2 36.9		0.269968	15 27
		64.81		2 47.3		
12	6 25 2.43		36 59 49.6		0.271114	15 30
		63.65		2 56.4		
13	6 23 58.78		36 56 53.2		0.272322	15 32
		62.39		3 5.1		
14	6 22 56.39		36 53 48.1		0.273592	15 35
		61.05		3 13.6		
15	6 21 55.34		36 50 34.5		0.274919	15 37
		59.68		3 21.9		
16	6 20 55.66		36 47 12.6		0.276307	15 40
		58.16		3 29.7		
17	6 19 57.50		36 43 42.9		0.277751	15 43
		56.62		3 37.2		
18	6 19 0.88		36 40 5.7		0.279247	15 47
		55.07		3 44.3		
19	6 18 5.81		36 36 21.4		0.280794	15 50
		53.41		3 51.2		
20	6 17 12.40		36 32 30.2		0.282392	15 54
		51.75		3 57.7		
21	6 16 20.65		36 28 32.5		0.284038	15 57
		49.99		4 4.0		
22	6 15 30.66		36 24 28.5		0.285734	16 1
		48.30		4 9.9		
23	6 14 42.36		36 20 18.6		0.287475	16 5
		−46.48		−4 15.3		
24	6 13 55.88		+36 16 3.3		0.289262	16 9

Ann Arbor 1874, Februar 12. *James C. Watson.*

Inhalt:

Zu No. 1997. *H. Dembowski.* Mesures Micrométriques des étoiles doubles principales du Catalogue de Dorpat, dans les annés 1872 & 18 prises avec le Réfracteur de 7 pouces de Merz. 161. — *Th. Bredichin.* Beobachtungen der Flora (8) auf der Moskauer Univers Sternwarte. 173. — *James C. Watson.* Schreiben an den Herausgeber. 173.

Kiel 1874. März 18.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

BODL:L
PERIODI

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 83. **No. 1980—1981.** 12—13.

Planeten- und Cometen-Beobachtungen, angestellt auf der Wiener Sternwarte.

1873.	Mittl. Wien. Zt.	Planet — Stern $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Vgl.-Stern	Zahl d. Vgl.	α app.	L. f. p.	app. δ	L. f. p.
			Danae.						
Febr. 19	8h 40m 32s.4	+ 0m 23s.08	+ 1′ 40″1	1	8	9h 19m 25s.19	8.489*n*	+ 22° 26′ 39″8	9.694
„ 20	9 33 20.6	— 0 33.62	+ 1 5.7	1	6	9 18 28.49	8.314*n*	+ 22 26 5.4	9.662
			Concordia.						
Febr. 19	11 34 23.7	— 0 0.80	— 1 13.6	2	10	9 38 49.07	6.983*n*	+ 11 50 45.0	9.773
„ 20	8 41 59.5	— 1 35.83	+ 2 26.1	3	6	9 38 5.20	8.493*n*	+ 11 56 30.8	9.798
			Echo.						
März 7	10 22 46.5	+ 1 5.88	+ 0 31.9	4	8	10 15 0.15	7.984*n*	+ 7 4 37.4	9.821
			Ariadne.						
März 18	10 33 41.2	+ 4 42.50	+ 1 22.6	5	3	9 41 48.88	7.868	+ 8 6 2.6	9.809
			Antigone.						
März 19	10 41 7.7	— 0 17.87	+ 0 52.9	6	6	8 50 12.16	8.305	+ 19 55 56.6	9.699
„ 25	9 41 25.8	— 0 2.06	— 3 8.0	7	8	8 49 23.49	8.124	+ 20 16 56.1	9.679
„ 26	9 12 48.0	— 0 4.93	— 0 11.3	7	8	8 49 20.61	7.922	+ 20 19 52.9	9.673
„ 27	8 54 12.5	— 0 5.95	+ 2 38.5	7	8	8 49 19.58	7.728	+ 22 22 42.7	9.671
„ 28	8 39 30.0	— 0 43.90	+ 2 53.7	8	8	8 49 19.78	7.495	+ 20 25 28.3	9.671
„ 29	10 0 51.2	+ 0 57.68	— 1 11.8	9	8	8 49 22.15	8.304	+ 20 28 7.3	9.688
„ 30	8 36 48.7	+ 1 1.21	+ 1 8.8	9	8	8 49 25.66	7.623	+ 20 30 28.0	9.668
„ 31	9 21 23.4	+ 1 6.70	+ 3 27.9	9	8	8 49 31.14	8.148	+ 20 32 47.2	9.677
April 1	9 10 11.7	+ 1 13.20 — 0 3.58	+ 5 40.7 — 6 13.7	9 10	3 3	8 49 37.65	8.093	+ 20 35 6.5	9.674
„ 2	9 1 15.6	+ 0 4.84	— 4 12.1	10	8	8 49 46.07	8.061	+ 20 37 2.7	9.673
„ 27	9 42 1.3	+ 1 24.35	+ 1 19.3	11	5	9 1 5.17	8.535	+ 20 46 18.3	9.727
Mai 3	9 46 58.9	+ 0 7.59	+ 3 36.6	12	10	9 5 47.17	8.574	+ 20 37 45.3	9.753
„ 26	9 47 46.4	— 0 5.67	— 0 3.8	13	10	9 29 15.60	8.644	+ 19 29 43.5	9.801
„ 30	10 27 22.1	— 0 25.82	— 19 4.4	14	3	9 34 5.56	8.668	+ 19 12 39.3	9.827
			Julia.						
März 26	10 33 5.2	— 0 46.53	— 22 9.5	15	6	11 43 5.34	8.029*n*	— 19 29 56.7	9.963
„ 27	10 35 24.4	— 0 5.71	+ 2 41.2	16	6	11 42 6.34	7.965*n*	— 19 26 6.1	9.964
„ 30	10 28 24.7	+ 0 15.98	— 1 58.9	17	8	11 39 14.47	7.870*n*	— 19 13 53.6	9.964
„ 31	10 22 56.1	+ 1 19.62	— 2 24.3	18	8	11 38 18.65	7.890*n*	— 19 9 37.8	9.964
April 1	10 1 8.9	+ 0 24.99	+ 2 2.7	18	8	11 37 24.02	8.051*n*	— 19 5 10.9	9.962

1873.	Mittl. Wien. Zt.	Planet — Stern $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Vgl.-Stern	Zahl d. Vgl.	app. α	L. f. p.	app. δ	L. f. p.
				Ate.					
April 1	11h54m57s.8	+ 0m35s.46	+ 0′ 15″4	19	8	13h57m 8s.06	8.212*n*	−20° 10′ 33″8	9.9[illegible]
„ 2	12 31 7.9	− 0 14.83	+ 2 51.3	19	6	13 56 17.78	7.912	−20 7 58.0	9.9[illegible]
Mai 3	10 47 52.0	+ 2 19.18	+ 3 46.7	20	4	13 28 58.75	7.083*n*	−17 47 51.6	9.9[illegible]
„ 5	10 14 26.5	+ 2 16.21	+27 31.1	21	4	13 27 29.66	7.553*n*	−17 37 3.4	9.9[illegible]
„ 5	10 40 47.2	+ 0 48.85	+14 38.2	20	4	13 27 28.42	7.232	−17 37 0.2	9.9[illegible]
„ 6	10 49 35.0	− 0 39.57	− 2 17.6	22	8	13 26 44.47	7.653	−17 31 26.9	9.9[illegible]
				Melete.					
April 2	10 36 23.0	+ 0 15.93	+ 4 24.0	23	9	13 35 42.80	8.417*n*	− 8 23 47.0	9.9[illegible]
				Bellona.					
Mai 13	11 19 18.4	+ 0 30.20	+ 1 24.4	24	4	15 17 37.73	7.780*n*	− 3 19 29.4	9.8[illegible]
„ 16	11 14 11.6	− 2 7.63	+ 2 5.0	25	6	15 15 8.04	7.636*n*	− 3 11 10.3	9.8[illegible]
				Vala.					
Mai 30	11 21 22.4	− 0 48.42	− 1 54.2	26	8	16 10 22.49	7.495	−21 18 48.5	9.9[illegible]
Juni 2	12 1 38.5	− 0 43.46	− 2 57.1	27	8	16 7 17.58	7.915	−21 19 4.0	9.9[illegible]
				Nemausa.					
Juni 3	10 30 12.8	+ 1 14.30	+ 2 33.0	28	6	16 14 49.51	8.024*n*	− 4 25 30.9	9.9[illegible]
				Jo.					
Juni 30	11 10 18.0	+ 0 32.38	− 0 26.0	29	8	17 4 49.15	7.906	− 4 47 10.9	9.9[illegible]
				Hesperia.					
Juli 12	11 1 29.6	− 1 53.15	+ 2 16.6	30	6	19 28 53.89	8.093*n*	−10 13 9.7	9.9[illegible]
„ 14	11 24 13.1	+ 0 45.63	+ 1 5.2	31	8	19 27 19.09	7.816*n*	−10 17 33.5	9.9[illegible]
„ 16	10 49 30.4	− 0 47.34	− 3 33.7	31	8	19 25 46.14	8.058*n*	−10 22 12.3	9.9[illegible]
„ 22	11 6 7.8	+ 0 5.76 − 0 33 69	+ 0 56.3 − 1 25.0	32 33	4 4	19 21 7.34	7.369*n*	−10 37 36.2	9.9[illegible]
				Hestia.					
Juli 14	12 0 37.0	+ 1 43.69	+ 0 51.8	34	4	19 58 36.13	7.743*n*	−16 47 50.3	9.9[illegible]
Aug. 1	10 40 28.3	+ 0 7.25	− 0 5.9	35	6	19 42 9.42	7.594*n*	−17 44 30.4	9.9[illegible]
				Elpis.					
Aug. 1	11 14 33.8	+ 0 47.00	+ 0 17.1	36	6	20 46 29.98	7.984*n*	− 8 31 55.5	9.9[illegible]
„ 4	10 2 41.7	− 1 38.11	−17 53.1	36	4	20 44 4.90	8.307*n*	− 8 50 5.5	9.9[illegible]
„ 4	10 25 14.7	+ 1 19.54	+16 37.4	37	4	20 44 4.53	8.213*n*	− 8 50 11.0	9.9[illegible]
„ 6	10 23 48.1	− 0 18.51	+ 3 58.3	37	6	20 42 26.55	8.168*n*	− 9 2 49.9	9.9[illegible]
				Pales.					
Aug. 1	11 56 38.7	+ 2 16.36	+ 1 8.6	38	6	21 9 57.38	7.910*n*	−14 20 0.7	9.9[illegible]
„ 6	10 48 22.1	+ 0 48.93	+ 1 25.2	39	6	21 5 49.53	8.171*n*	−14 32 20.1	9.9[illegible]
				(133)					
Aug. 19	12 0 1.3	+ 1 13.79	+ 2 58.7	40	8	23 0 43.40	8.108*n*	− 2 43 10.1	9.9[illegible]
„ 20	12 36 24.4	+ 0 27.86	+ 0 41.4	40	8	22 59 57.48	7.666*n*	− 2 45 27.3	9.9[illegible]
„ 21	11 37 20.6	− 0 15.78	− 1 24.3	40	6	22 59 13.86	8.185*n*	− 2 47 32.9	9.9[illegible]
„ 22	11 12 35.3	− 1 0.85	− 3 40.3	40	8	22 58 28.80	8.277*n*	− 2 49 48.8	9.9[illegible]
„ 23	11 21 0.9	+ 3 35.50	+ 1 22.3	41	4	22 57 41.72	8.219*n*	− 2 52 7.6	9.9[illegible]
„ 26	10 50 22.1	+ 2 35.47	− 2 51.3	42	6	22 55 20.30	8.290*n*	− 2 59 35.2	9.9[illegible]
				Diana.					
Aug. 22	10 27 11.4	− 2 37.03	− 0 19.7	43	6	21 7 27.00	7.860*n*	−20 2 13.2	9.9[illegible]
„ 23	10 26 33.2	− 3 30.11	− 1 42.9	43	4	21 6 33.92	7.802*n*	−20 3 36.4	9.9[illegible]

1873.	Mittl. Wien. Zt.	Planet — Stern. $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Vgl.-Stern	Zahl d. Vgl.	app. α	L. f. p.	app. δ	L. f. p.
				Nysa.					
Aug. 25	9h35m42s.0	+1m13s.35	+ 2 5.3	44	6	21h18m 6s.73	8.216n	—16°56′ 36″7	9.952
				Undina.					
Sept. 15	9 27 59.6	—0 27.70	—18 10.1	45	4	23 11 22.89	8.394n	—19 50 4.8	9.951
				Themis.					
Nov. 9	9 16 44.4	+0 21.64	— 0 52.6	46	6	2 28 22.83	8.302n	+14 49 18.9	9.754
				Aurora.					
Nov. 12	9 29 12.9	—0 41.37	+ 2 52.3	47	6	2 44 11.28	8.342n	+24 43 43.1	9.632
				Hera.					
Dec. 8	7 17 45.6	—0 24.89	+ 1 47.3	48	8	4 1 23.62	8.563n	+12 43 4.5	9.806
„ 8	8 25 40.1	—0 26.96	+ 1 53.8	48	10	4 1 21.55	8.430n	+12 43 11.0	9.785
				Clytia.					
Dec. 9	7 58 50.6	+1 11.70	— 0 24.3	49	4	3 42 5.19	8.465n	+23 1 37.8	9.680
„ 9	8 15 22.1	—1 30.82	— 1 15.0	50	4	3 42 4.26	8.419n	+23 1 34.6	9.670
				Amalthea.					
Dec. 9	8 48 33.9	—1 57.61	— 1 37.7	51	8	5 22 46.23	8.552n	+17 24 35.6	9.766
„ 22	9 23 11.7	—1 36.40	+ 1 26.7	52	8	5 8 36.29	8.292n	+17 32 52.9	9.723

Bemerkungen zu den Planeten-Beobachtungen.

(61) Febr. 19 sehr neblig; Planet sehr schwach.

(129) Wolken, Beobachtung unsicher. Planet 10. Grösse. März 30 Grösse 10.6. Mai 30 Planet wegen seines tiefen Standes sehr schwach; die Beobachtung daher ausgesetzt.

(89) Trotz stark südlicher Declination sehr hell, um eine Grössenklasse heller, als das Berliner Jahrbuch angiebt. Grösse: 27. März 10.4, 31. März 10.5.

(133) August 22 Grösse 11.2, August 23 Grösse 11.2.

(103) Die zweite Beobachtung vom 8. Dec. wurde von Herrn Dr. *Holetschek* gemacht. Die Beobachtungen der Danae vom 19. und 20. Febr., der Concordia vom 19. und 20. Febr., der Echo vom 7. März, der Ariadne vom 18. März und der Antigone vom 19. März sind an einem sechszölligen Refractor von *Steinheil* gemacht, da inzwischen das Objectiv des *Fraunhofer*'schen Refractors überschliffen wurde.

Vergleichung der Beobachtungen mit den Ephemeriden.

		Beob.-R.	
		Danae.	
ebr.	19	+ 2s.81	—51″3
„	20	+ 2.78	—55.9
		Concordia.	
ebr.	19	— 0.69	—0.1
„	20	— 0.69	+ 7.9
		Echo.	
ärz	7	+ 1.43	— 3.2
		Julia.	
ärz	26	— 2.61	— 1 9.7
„	27	— 3.10	— 1 6.3
„	30	— 3.00	— 1 7.1
„	31	— 2.81	— 1 11.6
pril	1	— 2.72	— 1 9.6
		Ate.	
pril	1	—2 1.01	+10 44.2
„	2	—2 1.55	+10 48.7
ai	3	—1 57.19	+12 13.4
.	5	—1 55.98	+12 9.2

		Beob.-R.	
		Melete.	
April	2	+ 2s.04	— 4″4
		Hesperia.	
Juli	12	— 0.32	+ 0.6
„	14	— 0.13	+ 1.8
„	16	— 0.10	— 1.1
„	22	— 0.20	+ 5.1
		Hestia.	
Juli	14	+ 0.33	+12.7
Aug.	1	+ 0.38	+ 1.0
		Elpis.	
Aug.	1	+ 0.12	— 1.0
„	4	+ 0.19	+ 0.6
„	6	+ 0.26	+ 7.0
		Pales.	
Aug.	1	+ 6.69	+57.7
„	6	+ 6.88	+63.0

		Beob.-R.	
		Diana.	
Aug.	22	— 9s.82	—54″5
„	23	— 9.78	—61.5
		Undina.	
Sept.	15	+ 0.91	— 0.8
		Themis.	
Nov.	12	— 0.06	+ 7.1
		Aurora.	
Nov.	12	+ 5.89	+44.0
		Hera.	
Dec.	8	— 0.26	— 5.8
„	8	+ 0.13	+ 2.8
		Clytia.	
Dec.	9	—36.95	—47.4
		Amalthea.	
Dec.	9	+44.35	+1 14.9
„	22	+43.78	+1 21.5

1873.	Mittl. Wien. Zt.	Comet — Stern. $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Vgl.-Stern	Zahl d.Vgl.	app. α	L. f. p.	app. δ	L.f.p.
Comet II. 1873. Entdeckt von *Tempel* am 3. Juli 1873.									
Juli 5	14h 7m54s.5	−0m55s.72	+ 7′ 24″3	53	2	0h13m25s.31	8.518*n*	− 4°41′ 39″6	9.892
„ 6	13 28 18.2	+ 1 56.48	+ 3 25.9	53	4	0 16 17.54	8.571*n*	− 4 45 37.8	9.888
„ 7	13 50 23.6	+ 1 55.54	− 0 16.6	54	6	0 19 16.10	8.539*n*	− 4 49 57.4	9.890
„ 16	13 26 46.2	− 0 31.77	+ 3 32.6	55	10	0 44 11.04	8.560*n*	− 5 39 53.2	9.896
„ 17	14 3 17.4	+ 2 9.02	− 3 36.5	55	6	0 46 51.85	8.500*n*	− 5 47 2.1	9.897
„ 18	13 40 6.8	− 4 6.54	− 2 16.6	56	8	0 49 21.86	8.537*n*	− 5 54 14.4	9.898
„ 22	13 30 56.1	− 0 51.46	+ 4 15.6	57	8	0 59 9.68	8.542*n*	− 6 25 51.4	9.899
„ 25	13 25 34.2	+ 3 59.80	− 1 34.6	58	4	1 6 3.53	8.543*n*	− 6 52 32.7	9.899
„ 25	13 58 56.6	+ 0 45.56	− 2 36.9	59	5	1 6 6.69	8.485*n*	− 6 52 42.6	9.900
„ 26	13 37 7.7	+ 0 57.35	− 3 30.9	60	8	1 8 18.11	8.522*n*	− 7 2 16.1	9.900
„ 28	13 2 5.6	− 2 7.04	+15 35.3	61	5	1 12 31.92	8.569*n*	− 7 21 30.9	9.899
„ 28	13 33 55.6	+ 0 2.59	−24 18.7	62	10	1 12 34.52	8.522*n*	− 7 21 44.6	9.900
„ 30	12 58 16.4	+ 1 33.59	+ 1 15.2	63	8	1 16 38.18	8.570*n*	− 7 42 19.8	9.899
Aug. 1	13 9 58.1	− 0 34.95	− 4 10.8	64	8	1 20 33.16	8.548*n*	− 8 4 12.4	9.900
„ 4	13 38 56.5	− 0 29.74	+ 0 46.0	65	8	1 26 4.46	8.488*n*	− 8 38 27.7	9.900
„ 5	13 31 3.0	+ 1 14.12	− 2 11.0	66	8	1 27 47.07	8.498*n*	− 8 50 8.2	9.900
„ 6	14 47 40.1	− 0 54.63	− 1 41.2	67	10	1 29 32.98	8.275*n*	− 9 2 53.3	9.902
„ 16	13 23 38.8	+ 2 56.71	+ 1 1.3	68	8	1 43 13.64	8.459*n*	−11 12 39.6	9.902
„ 18	13 5 46.3	− 2 56.18	− 1 16.4	69	6	1 45 18.83	8.486*n*	−11 40 6.2	9.901
„ 20	13 21 51.8	− 1 32.18	− 0 43.3	70	6	1 47 10.29	8.437*n*	−12 8 32.5	9.902
„ 22	12 20 56.2	− 1 8.94	+ 2 48.7	71	4	1 48 44.96	8.547*n*	−12 36 25.7	9.901
„ 24	13 3 1.6	+ 2 44.25	− 1 22.8	72	4	1 50 9.65	8.453*n*	−13 5 25.7	9.899
Sept. 2	14 31 32.7	− 0 39.57	−18 11 8	73	3	1 53 32.77	7.819*n*	−15 14 7.6	9.895
„ 2	14 47 42.4	+ 1 34.77	. . . . .	74	3	1 53 33.43	7.533*n*	. . . . .	. .
„ 19	15 16 31.0	+ 0 29.80	+ 0 43.4	75	9	1 48 30.37	8.225	−18 41 32.5	9.905
Comet IV. 1873. Entdeckt von *Borrelly* am 20. August 1873.									
Aug. 21	13 34 38.4	+ 3 16.69	+15 46.2	76	3	7 28 13.00	8.694*n*	+37 51 33.3	9.894
„ 21	14 27 19.4	+ 0 29.31	−22 58.0	77	3	7 28 15.57	8.735*n*	+37 49 31.6	9.894
„ 22	13 12 19.0	− 4 49.23	− 3 7.2	78	2	7 29 33.78	8.668*n*	+36 51 14.3	9.901
„ 22	14 10 41.3	+ 0 38.16	−22 0.6	79	2	7 29 37.40	8.722*n*	+36 48 20.5	9.894
„ 24	13 42 55.6	+ 5 52.98	− 2 20.6	80	1	7 32 25.92	8.693*n*	+34 40 48.3	9.900
„ 24	13 51 17.3	+ 4 53.88	− 1 26.6	81	1	7 32 27.09	8.700*n*	+34 40 11.9	9.897
„ 24	14 16 28.5	+ 3 47.56	− 0 20.9	82	4	7 32 28.09	8.716*n*	+34 39 6.9	9.892
Sept. 2	15 22 46.5	− 1 30.86	− 5 34.2	83	6	7 47 16.62	8.680*n*	+22 49 14.0	9.894
„ 9	16 16 31.3	+ 0 29.86	− 0 1.6	84	6	8 2 13.26	8.620*n*	+10 45 9.9	9.896
„ 12	16 21 47.5	+ 2 6.21	+18 8.2	85	4	8 9 51.44	8.606*n*	+ 4 48 2.5	9.898
„ 19	16 26 36.4	− 1 2.19	− 4 21.1	86	6	8 31 19.13	8.604*n*	−10 27 3.5	9.898
Comet V. 1873. Entdeckt von *Paul Henry* am 23. August 1873.									
Aug. 28	15 34 54.7	+ 1 48.05	− 1 43.4	87	6	8 1 59.91	8.920*n*	+57 49 8.6	9.894
„ 30	9 58 35.5	− 0 37.64	− 1 33.5	88	8	8 16 1.06	7.814*n*	+56 54 35.4	9.903
Sept. 1	11 13 55.4	− 2 43.28	+ 0 23.5	89	4	8 33 47.41	8.452*n*	+55 31 43.6	9.898
„ 2	9 45 36.8	− 2 22.05	− 2 15.0	90	6	8 42 25.32	7.460	+54 45 7.6	9.903
„ 8	8 9 47.2	− 1 14.71	+20 49.5	91	4	9 43 48.08	8.576	+46 36 48.3	9.898
„ 8	8 39 20.9	+ 3 58.89	− 2 15.2	92	2	9 44 22.69	8.487	+46 34 22.1	9.902
„ 9	15 16 41.4	− 1 30.67	− 0 51.5	93	6	9 58 58.28	8.765*n*	+43 46 49.1	9.898
„ 11	7 45 49.8	+ 1 55.66	−20 44.0	94	3	10 18 32.15	8.626	+39 19 53.4	9.901
„ 11	8 2 11.3	− 3 37.18	+ 1 2.0	95	3	10 18 37.98	8.582	+39 18 53.9	9.902

1873.	Mittl. Wien. Zt.	Comet — Stern $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Vgl.-Stern	Zahl d. Vgl.	app. α	L. f. p.	app. δ	L. f. p.
Sept. 12	8h 3m 5s.5	—0m18s.79	+ 3′ 43″1	96	3	10h30m16s.16	8.590	+36°12′ 49″3	9.945
„ 13	15 35 34.9	—3 42.91	— 3 31.6	97	2	10 45 27.10	8.718*n*	+31 38 5.3	9.876
„ 13	15 49 35.9	—1 49.52	+23 28.0	98	2	10 45 35.52	8.728*n*	+31 35 52.4	9.864
„ 14	15 55 33.6	+2 55.61	— 5 26.2	99	3	10 56 59.94	8.671	+27 43 20.8	9.884
„ 16	16 41 20.4	—4 37.05	+ 2 12.2	100	1	11 19 14.68	8.820	+19 8 43.7	9.878
	Comet VII. 1873. Entdeckt von *Coggia* am 10., von *Winnecke* am 11. November 1873.								
Nov. 12	7 30 6.5	—1 47.71	— 1 16.8	101	4	16 6 4.28	8.670	+22 18 48.2	9.873
„ 13	6 46 21.6	—3 4.64	+ 0 40.1	102	6	15 57 32.58	8.672	+19 31 48 3	9.859

Bemerkungen zu den Cometen-Beobachtungen.

Comet II. 1873.

Juli 5. Declinationsbestimmung wegen zu grosser Sehnen sehr ungünstig.
„ 6. Comet ziemlich hell und gross, mit drei sternartigen Verdichtungen, deren hellste etwa 11. Grösse.
„ 17. Comet verwaschen und grösser mit vielen sternartigen Verdichtungen, scheint unten einen kleinen Schweiffortsatz zu haben.
„ 18. Comet heller: die Verdichtung oben mehr links stärker.
„ 22. Comet recht hell und gross mit zwei getrennten verdichteten Kernen, die über einander stehen; beobachtet wurde der obere, hellere.
„ 25. Comet recht hell mit drei distincten Kernen 11. Grösse, deren vorderster und oberster, hellster beobachtet wurde.
„ 26. Comet schwächer und weniger detaillirt als Tags zuvor.
Aug. 16. Comet wegen Mondlicht sehr schwach.
Sept. 2. Comet schwach, ziemlich gross, mit sehr verwaschener Begrenzung. Kern hell 12. Grösse.
„ 19. Comet äusserst schwach: da es sehr dunstig ist, sind die einzelnen Momente, besonders der zweiten Hälfte, mehr Schätzungen; sie stimmen aber unter einander gut.

Comet IV. 1873.

Aug. 24. Comet hell und gross, mit einem Kern 9. Grösse.
Sept. 2. Obwohl nicht sehr rein, sind schwache Schweifspuren bemerkbar.

Comet V. 1873.

Aug. 28. Comet sehr hell und gross, rund, etwas mehr oben verdichtet.
„ 30. Alles durch einen Wolkenschleier beobachtet; Schweifspuren.
Sept. 1. Durch einen Wolkenschleier beobachtet; schwacher etwa 10′ langer Schweif.
„ 2. Durch einen Wolkenschleier beobachtet.
„ 8. Kern mehr elliptisch; Schweif unten fächerförmig; gegen dessen Achse etwa 100° geneigt, links oben eine 1—2′ lange schweifförmige Verlängerung.
„ 9. Scharf ausgeprägter Kern, excentrisch mehr nach links; Schweif mindestens 20′ lang, sehr schwach. Comet mit freiem Auge sichtbar.
„ 14. Plötzliche Bewölkung hinderte am fernern Beobachten.
„ 16. Der eine Durchgang sehr gut; hernach wurde es zu hell.

Comet VII. 1873.

Nov. 12. Wegen Nebel die Beobachtung unterbrochen.

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1873.0.

	α	δ	Gew.
Anschluss an Stern a	9h 19m 1s.08	+22°24′ 55″7	
Red. Febr. 19	+ 1.03		0.0
Febr. 20	+ 1.03		0.0
B. D. 2097	9 38 48.92	+11 52	0.2
Red.	+ 0.95	— 1.6	

No.	α	δ	Gew.
3. B. D. 2098	9h 39m 40s.08	+11°54′ 6″4	
Red.	+ 0.95	— 1.7	
4. Struve 1197	10 13 53.31	+ 7 4 10.0	2
Lam. 194	53.21	6.5	1
Angenommen	10 13 53.28	+ 7 4 8.8	
Red.	+ 1.43	— 3.2	

No.		α	δ	Gew.
5.	W. I. 791	9h 37m 5s.51	+ 8° 4′ 42″.2	
	Red.	+ 0.87	— 2.2	
6.	Anschluss an Stern b	8 50 29.09	+19 55 2.2	2
	Anschluss an Stern 7	29.58	0.6	1
	Angenommen	8 50 29.25	+19 55 1.7	
	Red.	+ 0.78	+ 2.0	
7.	B. D. 2243	8 49 24.82	+20 20 1.1	2
	A. N. No. 1224	24.76	2.7	1
	Sev. Years. Cat. 679	25.03	1.5	1
	Radcl. II. 908	24.87	2.9	1
	New Sev. Y. Cat. 1107	24.77	0.5	2
	Angenommen	8 49 24.85	+20 20 1.6	
	Red. März 25	+ 0.70	+ 2.5	
	März 26	+ 0.69	+ 2.6	
	März 27	+ 0.68	+ 2.6	
8.	W. II. 1209	8 50 3.01	+20 22 31.9	
	Red.	+ 0.67	+ 2.7	
9.	W. II. 1173	8 48 23.82	+20 29 16.3	
	Red. März 29	+ 0.65	+ 2.8	
	März 30	+ 0.63	+ 2.9	
	März 31	+ 0.62	+ 3.0	
	April 1	+ 0.61	+ 3.0	
10.	W. II. 1204	8 49 40.63	+20 41 11.7	
	Red. April 1	+ 0.61	+ 3.0	
	April 2	+ 0.60	+ 3.1	
11.	Anschluss an Stern c	8 59 40.53	+20 44 54.6	
	Red.	+ 0.29	+ 4.4	
12.	B. D. 2288	9 5 39.34	+20 34 4.2	
	Red.	+ 0.24	+ 4.5	
13.	Lal. 18861	9 29 21.17	+19 29 42.6	
	Red.	+ 0.10	+ 4.7	
14.	W. II. 717	9 34 31.29	+19 31 38.9	
	Red.	+ 0.09	+ 4.8	
15.	A. Oe. 11694	11 43 50.86	—19 7 39.8	
	Red.	+ 1.01	— 7.4	
16.	Anschl. an Stern 15	11 42 11.04	—19 28 39.8	
	Red.	+ 1.01	— 7.5	
17.	Anschl. an Stern d	11 38 57.48	—19 11 46.8	
	Red.	+ 1.01	— 7.9	
18.	B. B. Bd. VI. p. 351	11 36 58.01	—19 7 5.4	
	Red. März 31	+ 1.01	— 8.1	
	April 1	+ 1.01	— 8.2	
19.	Wien. Mer. B.	13 56 31.56	—20 10 41.4	
	Red. April 1	+ 1.04	— 7.8	
	April 2	+ 1.05	— 7.9	
20.	Wien. Mer. B.	13 26 38.30	—17 51 27.5	
	Red. Mai 3	+ 1.27	—10.8	
	Mai 5	+ 1.27	—10.9	

No.		α	δ	Gew.
21.	Mädler 1783	13h 25m 12s.20	—18° 4′ 23″.6	2
	Armagh 2885	12.16	24.1	1
	Sev. Y. Cat. 1074	12.18	23.1	1
	Angenommen	13 25 12.18	—18 4 23.6	
	Red.	+ 1.27	—10.9	
22.	Anschl. an Stern e	13 27 22.77	—17 28 58.3	
	Red.	+ 1.27	—11.0	
23.	W. 586	13 35 25.79	— 8 28 2.1	
	Red.	+ 1.08	— 8.9	
24.	W. I. 284	15 17 7.20	— 3 20 42.9	
	Red.	+ 0.33	—10.9	
25.	W. I. 288	15 17 15.24	— 3 13 4.6	
	Red.	+ 0.43	—10.7	
26.	Yarnall 6737	16 11 9.09	—21 16 44.9	
	Red.	+ 1.82	— 9.4	
27.	A. Oe. 15432, 35, 36	16 7 59.21	—21 15 58.6	2
	I. Wash. Z. 255, No. 63	59.32	56.7	1
	II. Wash. Z. 244, No. 16	59.02	55.3	1
	Angenommen	16 7 59.19	—21 15 57.3	
	Red.	+ 1.85	— 9.6	
28.	W. I. 237	16 13 33.45	— 4 27 55.4	
	Red.	+ 1.76	— 8.3	
29.	Anschl. an Stern f	17 4 14.75	— 4 46 39.4	
	Red.	+ 2.02	— 5.5	
30.	Lam. 2938	19 30 44.84	—10 15 27.1	1
	Sant. 2164	44.76	26.5	1
	Schjell. 7466	44.52	26.0	1
	Angenommen	19 30 44.71	—10 15 26.5	
	Red.	+ 2.33	+ 0.2	
31.	Lam. 2902	19 26 31.12	—10 18 38.5	1
	Schjell. 7406	31.11	39.2	1
	Angenommen	19 26 31.11	—10 18 38.9	
	Red. Juli 14	+ 2.35	+ 0.2	
	Juli 16	+ 2.37	+ 0.3	
32.	Anschl. an Stern 33	19 20 59.20	—10 38 31.6	
	Red.	+ 2.36	+ 0.4	
33.	Lam. 2860	19 21 38.69	—10 36 13.0	
	Red.	+ 2.35	+ 0.5	
34.	Wien. Mer.-B.	19 56 50.00	—16 48 44.0	
	Red.	+ 2.44	+ 1.9	
35.	Wien. Mer.-B.	19 41 59.55	—17 44 26.0	
	Red.	+ 2.62	+ 1.5	
36.	Lam. 4014	20 45 40.85	— 8 32 19.8	1
	Schjell. 8338	40.31	17.4	2
	Angenommen	20 45 40.49	— 8 32 18.2	
	Red. August 1	+ 2.49	+ 5.6	
	August 4	+ 2.52	+ 5.8	

No.	α	δ	Gew.
37. Rümker 8552	20h 42m 42s.87	— 9° 6′ 54″2	1
Lam. 3402	42.73	54.6	1
II.Wash.Z.67 No.47	42.46	....	1
Schjell. 8299	42.24	53.9	3
Angenommen	20 42 42.46	— 9 6 54.1	
Red. August 4	+ 2.53	+ 5.7	
„ 6	+ 2.54	+ 5.8	
38. Sant. 1951	21 7 38.45	—14 21 16.3	
Red.	+ 2.57	+ 7.0	
39. Lam. 3544	21 4 58.03	—14 33 53.3	1
Sant. 1946	57.94	51.8	2
Angenommen	21 4 57.97	—14 33 52.3	
Red.	+ 2.63	+ 7.0	
40. Wien. Mer.-B.	22 59 27.18	— 2 46 26.3	1
A. N. No. 1962	27.13	19.8	2
Angenommen	22 59 27.15	— 2 46 22.0	
Red. August 19	+ 2.46	+13.2	
„ 20	+ 2.47	+13.3	
„ 21	+ 2.49	+13.4	
„ 22	+ 2.50	+13.5	
41. A. N. No. 1962	22 54 3.70	— 2 53 43.3	
Red.	+ 2.52	+13.4	
42. Wien. Mer.-B.	22 52 42.27	— 2 56 57.2	
Red.	+ 2.56	+13.6	
43. B.B. Bd.VI, p.363	21 10 1.19	—20 2 0.7	
Red. August 22	+ 2.84	+ 7.2	
„ 23	+ 2.84	+ 7.2	
44. A. Oe. 21354	21 16 50.75	—16 58 50.2	1
I.Wash.Z.207 No.34	50.41	49.3	1
II.Wash.Z.196 No.46	50.60	50.3	1
Angenommen	21 16 50.59	—16 58 49.9	
Red.	+ 2.79	+ 7.9	
45. Yarnall 10267	23 11 47.78	—19 32 8.8	1
Wien. Mer.-B.	47.51	10.9	1
Angenommen	23 11 47.65	—19 32 9.8	
Red.	+ 2 94	+15.1	
46. Schjell. 716	2 27 57.99	+14 49 51.6	
Red.	+ 3.20	+19.9	
47. W. H. 1062	2 44 49.28	+24 40 31.1	
Red.	+ 3.37	+19.7	
48. W. I. 1180	4 1 44.92	+12 41 1.8	
Red.	+ 3.59	+15.4	
49. Mädler 522	3 40 49.71	+23 1 44.0	2
New.Sev.Y.Cat. 476	49.90	44.5	1
Angenommen	3 40 49.77	+23 1 44.2	
Red.	+ 3.72	+17.9	
50. Rümker II. 1968	3 43 31.35	+23 2 32.0	
Red.	+ 3.73	+17.6	

No.	α	δ	Gew.
51. W. H. 685	5h 24m 40s.00	+17° 26′ 3″6	
Red.	+ 3.84	+ 9.7	
52. 3 Wien. Mer.-B.	5 10 8.72	+17 31 15.6	
Red.	+ 3.97	+10.6	
53. A. N. N. 1328	0 14 19.96	— 4 49 13″3	1
Schjell. 107	20 02	12.9	1
Angenommen	0 14 19.99	— 4 49 13.1	
Red. Juli 5	+ 1.04	+ 9.2	
„ 6	+ 1.07	+ 9.4	
54. Schjell. 128	0 17 19.47	— 4 49 50.4	
Red.	+ 1.09	+ 9.6	
55. 2 Wien. Mer.-B.	0 44 41.60	— 5 43 38.0	
Red. Juli 16	+ 1.21	+12.2	
„ 17	+ 1.23	+12.4	
56. Wien. Mer.-B.	0 53 27.18	— 5 52 10.6	
Red.	+ 1.22	+12.8	
57. 2 Berl. Mer.-B.	0 59 59.83	— 6 30 20.9	
Red.	+ 1.31	+13.9	
58. Sant. 19	1 2 2.19	— 6 51 12.2	1
Lam. 60	2.48	13.2	1
Angenommen	1 2 2.34	— 6 51 12.7	
Red.	+ 1.39	+14.6	
59. 2 Berl. Mer.-B.	1 5 19.76	— 6 50 20.3	
Red.	+ 1.37	+14.6	
60. 2 Berl. Mer.-B.	1 9 14.09	— 6 59 0.1	
Red.	+ 1.37	+14.9	
61. Wien. Mer.-B.	1 14 37.55	— 7 37 21.7	
Red.	+ 1.41	+15.5	
62. Wien. Mer.-B.	1 12 30.51	— 6 57 41.2	
Red.	+ 1.42	+15.3	
63. A. N. No. 1768	1 15 3.12	— 7 43 50″9	
Red.	+ 1.47	+15.9	
64. 2 Wien. Mer.-B.	1 21 6.62	— 8 0 18.0	
Red.	+ 1.49	+16.4	
65. 2 Berl. Mer.-B.	1 26 32.64	— 8 39 30.8	
Red.	+ 1.56	+17.1	
66. 2 Wien. Mer.-B.	1 26 31.37	— 8 48 14.5	
Red.	+ 1.58	+17.3	
67. 4 Berl. Mer.-B.	1 30 26.02	— 9 1 29.7	
Red.	+ 1.59	+17.6	
68. Sant. 134	1 40 15.09	—11 14 0.6	
Red.	+ 1.84	+19.7	
69. Sant. 149	1 48 13.17	—11 39 9.8	
Red.	+ 1.84	+20.0	
70. Sant. 150	1 48 40.58	—12 8 9.6	
Red.	+ 1.89	+20.4	
71. Sant. 134	1 49 51.96	—12 39 35 1	
Red.	+ 1.94	+20.7	

No.		α	δ	Gew.
72.	Sant. 129	1h47m23s.39	—13° 4′ 23″7	
	Red.	+ 2.01	+20.8	
73.	Anschl. an Stern g	1 54 10.11	—14 56 17.8	
	Red.	+ 2.23	+22.0	
74.	Anschl. an Stern h	1 51 56.42	—15 23 33.0	
	Red.	+ 2.24	+22.0	
75.	A. N. No. 1962	1 47 57.94	—18 42 38.1	
	Red.	+ 2.63	+22.2	
76.	W. II. 684	7 24 55.88	+37 35 45.4	
	Red.	+ 0.43	+ 1.7	
77.	W. II. 766	7 27 45.84	+38 12 28.1	
	Red.	+ 0.42	+ 1.5	
78.	W. II. 975—7	7 34 22.58	+36 54 19.4	
	Red.	+ 0.43	+ 2.1	
79.	Anschl. an Stern i	7 28 58.89	+37 10 21.7	1
	Anschl. an Stern k	58.68	15.4	1
	Angenommen	7 28 58.79	+37 10 18.6	
	Red.	+ 0.45	+ 2.5	
80.	B. D. 1636	7 26 32.43	+34 43 6.9	
	Red.	+ 0.51	+ 2.0	
81.	Anschl. an Stern 80	7 27 32.70	+34 41 36.5	
	Red.	+ 0.51	+ 2.0	
82.	B. D. 1643	7 28 40.03	+31 39 25.8	
	Red.	+ 0.50	+ 2.0	
83.	W. II. 135½	7 48 46.87	+22 54 44.3	
	Red.	+ 0.61	+ 3.9	
84.	Anschl. an Stern l	8 1 42.50	+10 45 8.4	1
	Anschl. an Stern m	42.91	3.3	2
	Angenommen	8 1 42.77	+10 45 5.0	
	Red.	+ 0.63	+ 6.5	
85.	B. D. 1937	8 7 44.62	+ 4 29 46.5	
	Red.	+ 0.61	+ 7.8	
86.	Sant. 1073	8 32 20.67	—10 22 52.8	
	Red.	+ 0.65	+10.4	
87.	Wien. Mer.-B.	8 0 11.44	+57 49 55.6	
	Red.	+ 0.42	— 3.6	
88.	2 Wien. Mer.-B.	8 16 38.27	+56 56 12.5	
	Red.	+ 0.43	— 3.7	
89.	2 Wien. Mer.-B.	8 36 30.27	+55 31 23.7	
	Red.	+ 0.42	— 3.6	
90.	2 Wien. Mer.-B.	8 44 46.96	+54 47 26.1	
	Red.	+ 0.41	— 3.5	
91.	A. Oe. 10319, 20	9 45 2.41	+46 16 1.5	
	Red.	+ 0.38	— 2.7	

No.		α	δ	Gew.
92.	Mädler 1369	9h40m23s.44	+46°36′40″2	3
	Armagh 2143	23.53	40.9	1
	Radcl. II. 981	23.33	39.9	1
	Brüssel. Beob.	23.35	39.1	1
	Yarnall 4067	23.35	38.9	1
	New. 7 Y. Cat. 1200	23.35	41.8	1
	Angenommen	9 40 23.40	+46 36 40.1	
	Red.	+ 0.40	— 2.8	
93.	B. D. 1991	10 0 28.58	+43 47 43.0	
	Red.	+ 0.37	— 2.4	
94.	Lal. 20118—20	10 16 36.24	+39 40 37.3	1
	W. II. 301	36.03	41.3	1
	Angenommen	10 16 36.13	+39 40 39.3	
	Red.	+ 0.36	— 2.1	
95.	W. II. 416	10 22 14.81	+39 16 54.4	
	Red.	+ 0.35	— 2.0	
96.	W. II. 586	10 30 34.60	+36 9 7.8	
	Red.	+ 0.35	— 1.6	
97.	B. D. 2202	10 49 9.68	+31 41 38.2	
	Red.	+ 0.33	— 1.3	
98.	Lal. 20958	10 47 24.61	+31 12 23.1	1
	W. II. 943	24.76	26.9	2
	Angenommen	10 47 24.71	+31 12 25.6	
	Red.	+ 0.33	— 1.2	
99.	Lal. 21123	11 54 3.95	+27 48 47.1	1
	W. II. 1063	4.01	48.7	2
	Angenommen	10 54 3.99	+27 48 48.2	
	Red.	+ 0.34	— 1.2	
100.	Armagh 2494	11 23 51.41	+ 9 6 31.7	1
	Mädler 1575	51.49	32.6	4
	Yarnall 4796	51.37	31.8	1
	New. 7 Y. Cat. 1385	51.37	32.4	2
	Angenommen	11 23 51.44	+19 6 32.5	
	Red.	+ 0.29	— 0.8	
101.	B. D. 2940	16 7 51.76	+22 20 10.4	
	Red.	+ 0.23	— 5.4	
102.	W. II. 1527	16 0 36.93	+19 31 14.7	
	Red.	+ 0.29	— 6.5	
a.	B. D. 2100	9 23 11.18	+22 22 6.7	
b.	W. II. 1225	8 50 34.74	+19 59 20.9	
c.	W. II. 144½	8 59 49.83	+21 6 23.3	
d.	A. Oe. 11681	11 42 31.10	—19 12 11.5	
e.	Anschl. an Stern 20	13 24 9.67	—17 51 34.0	
f.	Sant. 350	17 4 60.13	— 4 28 59.7	1
	I. Wash. Z. 126 No. 7	. . . .	57.8	6
	1847 Cambr. Obs.	60.03	57.4	1
	Lam. 2339	60.06	59.6	1
	Schjell. 6135	59.62	56.9	2
	Yarnall 7121	59.86	57.7	2
	Angenommen	17 4 59.88	— 4 28 58.1	

No.	α	δ	Gew.
g. Sant. 134	$1^h53^m21^s.37$	$-14°29'25''6$	
h. A. Oe. 121⅗	1 53 6.10	−15 44 22.3	
i. W. II. 81⅘	7 29 27.22	+37 3 55.9	
k. W. II. 872	7 31 1.82	+37 16 42.9	
l. Piazzi 313	$8^h\ 2^m\ 7^s.24$	$+10°52'42''1$	1
W. I. 1796	7.47	43.3	2
Angenommen	8 2 7.39	+10 52 42.9	
m. Schjell. 2956	8 0 13.52	+10 20 27.1	

Bemerkungen zu dem vorstehenden Sternverzeichnisse.

Stern 36. Lam. 4014 habe ich unter Annahme eines Druckfehlers in Declination um $+1'$ corrigirt.

Stern 37. Besitzt in A.R. eine kleine Eigenbewegung.

Stern 39. Der Stern kommt vor in *Bessel's* Zone 117 und 119, die in Declination um $42''.4$ differiren. *Weisse* berücksichtigte blos Zone 117, während 119 das richtige gibt. Es ist daher beim Stern $21^h\ 2^m\ 12^s.53$ der Zone 117 statt 55 1143 zu lesen 55 1243; noch besser wäre, wenn zulässig, 55 1263.

Stern 42. Lam. 4688 gibt in A.R. $22^h\ 52^m\ 43^s.13$, so dass der Stern eine Eigenbewegung von nahezu $0^s.03$ hat, falls nicht in Lam. ein Fehler von 1 Secunde vorliegt.

Stern 49 ist *Bessel's* Anon. 28 Plejadum; er kommt auch in *Yarnall* vor, zeigt aber der *Bessel*'schen Position gegenüber eine so starke Abweichung, dass ich mich zu einer etwas genauern Untersuchung der in *Yarnall* gegebenen Plejaden-Beobachtungen veranlasst fühlte. Es ist zu bedauern, dass für dieselben eine solche Bearbeitung fehlt, wie sie *Asaph Hall* im Anhange zu den Annalen der Washingtoner Sternwarte vom Jahre 1867 für die Praesepe-Sterne geliefert hat. Es wäre bei der geringen und für alle Sterne nahezu gleichmässigen Eigenbewegung der ganzen Plejadengruppe eine directe Vergleichung zwischen *Ferguson* und *Bessel* von um so grösserm Interesse, als zwischen beiden Bestimmungen ein Zeitraum von etwa 30 Jahren liegt, und als *Ferguson* ausser den *Bessel*'schen Sternen noch zahlreiche andere beobachtete, die durch gewisse Correctionen auf das *Bessel*'sche System gebracht werden könnten. Gegenwärtig ist eine unmittelbare Vergleichung nur für jene Sterne durchführbar, bei denen *Ferguson* η Tauri als Vergleichstern benutzte, indem *Yarnall* die Resultate der einzelnen Jahrescataloge mit einigen geringen Modificationen in seinen Catalog hinübernahm und die aus den Aequatorialbeobachtungen folgenden Werthe der Hauptsterne, die *Ferguson* als Vergleichsterne für die übrigen dienten, gar nicht mit aufführte. — In Folgendem gebe ich für diejenigen Sterne, die *Ferguson* mit η Tauri verglichen, die Unterschiede Stern $-\eta$ Tauri bei *Yarnall* und *Bessel* bezogen auf 1860.0. Eigenbewegung berücksichtigte ich nicht, indem ich sie für alle Sterne als gleich gross betrachtete.

Stern.	bei *Bessel.*		bei *Yarnall.*		Zahl d. B. in *Yarnall.*	Beob.-Jahr.
Anon. 1	$-2^m\ 2^s.24$	$-4'31''8$	$-2_m\ 2^s.12$	$-4'34''6$	17	1863 u. 1864
„ 8	−1 15.24	+ 5 12.7	−1 15.21	+ 5 12.7	19	1863
„ 13	−0 24.30	− 6 39.2	−0 24.35	− 6 42.5	19	1863 u. 1864
„ 15	−0 12.55	+ 1 21.1	−0 12.52	+ 1 21.1	10	1863
„ 18	−0 9.77	+ 2 0.3	−0 9.71	+ 2 0.0	10	1863
„ 22	−0 5.89	−11 26.6	−0 4.04	−11 28.2	10	1863
„ 24	−0 0.20	+10 59.6	−0 0.01	+10 59.1	23	1863
26 Tauri	+1 28.08	−14 36.6	+1 28.29	−14 38.3	6	1864
Anon. 30	+1 43.46	−12 47.9	+1 43.66	−12 53.2	6	1864
„ 33	+1 56.05	+ 8 52.7	+1 56.12	+ 8 52.1	23	1863

Ferguson's Declinationen zeigen 1864 eine stärkere Abweichung von *Bessel* als 1863, da auch für Anon. 1 und 13 die Beobachtungen von 1864 die grössere Differenz ergeben, und sich dieselbe auch bei andern in diesem Jahre beobachteten Sternen zeigt. Da aber im obigen Tableau für die Rectascensionsdifferenzen keine auffällige Verschiedenheit bemerkbar ist, muss am 5. November 1864, an welchem Tage Anon. 28 beobachtet wurde, der Fehler am Registrirapparate gelegen haben, weil die Abweichung ungefähr dem Rectascensionsunterschiede proportional zu wachsen scheint, wie die folgende Zusammenstellung es ersichtlich macht:

	Bessel.		*Ferguson.*		*Bessel-Ferguson.*
Anon. 25 — Anon. 23	$+0^m\ 9^s.90$	$-4'4''7$	$+0^m\ 9^s.68$	$-4'7''3$	$+0^s.22$
Anon. 26 — Anon. 23	+0 15.97	− 8 4.6	+0 15.32	− 8 6.1	+0.65
Anon. 28 — Anon. 23	+0 54.42	−15 15.5	+0 53.69	−15 20.5	+0.73

Doch ist schwer zu entscheiden, ob diese Erklärung die richtige ist, da es nur drei Sterne sind und Anon. 28 — Anon. 26 nichts ähnliches zeigt.

Stern 55. Besitzt Eigenbewegung. Ich gebe daher die vorhandenen Positionen sammt der Beobachtungszeit. *Lalande* nahm ihn an 2 Fäden, die auf 0ˢ.8 differiren.

Lal.	0ʰ44ᵐ39ˢ.99	—5°43′ 27″7	1794.94 nach *v. Asten* reducirt.
Bessel	40.76	33.7	1822.90
Wien. M.-B	41.60	38.0	1873.91

Die Sterne 57, 59, 60, 65 und 67 verdanke ich der Güte von Dr. *Victor Knorre* in Berlin; ich hatte sie mir früher folgendermaassen am Refractor bestimmt:

57	0ʰ59ᵐ59ˢ.61	—6°30′ 24″7	Anschluss
Struve 82	0 58 21.66	—6 9 0.3	Gew. 1 und
Schjell. 363	21.65	1.8	„ 1
59	1 5 19.82	—6 50 21.9	Anschluss an
2 Wien. M.-B.	1 4 5.50	—6 45 45.9	
60	1 9 13.99	—6 58 56.7	Anschluss an Stern 62.
65	1 26 32.49	—8 39 29.2	Anschluss an
Rümker II. 707	1 24 23.86	—8 43 30.7	Gew. 1 und
2 Wien. M.-B.	23.83	29.3	„ 2
67	1 30 25.75	—9 1 31.5	Anschluss an
2 Wien. M.-B.	1 27 59.26	—9 6 25.2.	

Die letzten zwei Sterne kommen auch in *Weisse* vor, zeigen aber in AR. eine Abweichung von ungefähr 1ˢ gegenüber den angeführten Positionen. Ich verglich daher die Zone 197, aus der sie genommen sind, mit den Zonen 134, 139, 186, 204, 259 und erhielt für dieselbe folgende Correctionen.

Zone 186 — Zone 197	um	0ʰ 0ᵐ	—0ˢ.701	+4″54	aus 2 Sternen
„ 134 — „ 197	„	0 36	—0.548	+2.21	„ 6 „
„ 139 — „ 197	„	1 7	—0.665	—4.31	„ 6 „
„ 259 — „ 197	„	1 8	—0.785	+0.67	„ 6 „
„ 204 — „ 197	„	1 31	—0.802	—1.60	„ 6 „

Lässt man die aus der Zone 139 resultirende Correction für Decl. weg, die eher für diese Zone eine Correction von ungefähr +5″ in Declination nöthig erscheinen lässt, so zeigt sich in den Correctionen der AR. und Declinationen ein Gang, der auf folgende Weise gut darstellbar ist:

Correction der Zone 197.

um 0ʰ 0ᵐ	—0ˢ.50	+4″4
„ 0 30	—0.60	+2.4
„ 1 0	—0.70	+0.5
„ 1 30	—0.80	—1.5

Hierbei ist auch der Gang in AR. berücksichtigt

Stern e. Von diesem Sterne liegen folgende Positionen vor:

Lal. 24979	13ʰ 24ᵐ 9ˢ.91	—17° 51′ 43″8	1796.3	nach *v. Asten* reducirt.
A. Oe. 12915	10.54	39.7	1850.3	
Wien. Mikr.-Vgl.	9.67	34.0	1873.3	

In Declination dürfte eine kleine Eigenbewegung bestehen, in AR. ist es aber plausibler, dass *Argelander* einen Fehler von 1ˢ gemacht hat, als Eigenbewegung vorauszusetzen, wobei man in *Lalande* einen Fehler von 2ˢ annehmen müsste; der Stern ist jedenfalls der Beachtung werth.

Stern f besitzt in AR. eine kleine Eigenbewegung von etwa —0ˢ.01, die sich bei Hinzunahme der Positionen von *Lalande* und *Weisse* ergiebt.

Zum Schlusse gebe ich noch die in den Wiener Cometen-Beobachtungen in No. 1838 und No. 1894 der Astr. Nachr. fehlenden Vergleichsterne:

Stern 13 zu Comet II. 1870 vom 5. October	$23^h 42^m 43^s.56$	$+28^\circ 59' 29''.5$	Anschluss an
$\frac{1}{2}$ (Lal. 46682 + W. II. 909)	23 43 23.34	+29 20 16.2	und an
B. D. 4643	23 43 49.77	+28 37 39.3	
Stern 19 zu Comet II. 1870 vom 13. November	21 15 47.73	+28 36 40.2	Anschluss an
$\frac{1}{2}$ (Lal. 41506 + 2 W. II. 909)	21 14 57.90	+28 16 58.8	
Stern 30 zu Comet II. 1871 vom 6. Juli	9 37 55.39	+58 33 31.1	Anschluss an
Berl. M.-B. A. N. No. 1925	9 35 39.01	+58 35 45.2.	

Wien, am 20. Februar 1874. *Leopold Schulhof.*

Ueber einen neuen Veränderlichen.

Der Stern A. Oe. 22743, dessen Position für 1850 $23^h 10^m 35^s$ — $19^\circ 39'.7$ ist, scheint meines Wissens noch nicht als veränderlich erkannt worden zu sein. In den Catalogen konnte ich die folgenden Grössenschätzungen finden:

Lal. 45610	1795 Nov. 21	Grösse	7.5
I. Wash. Z. 197 No. 14	1848 Aug. 30	„	6
II. „ „ 198 „ 15	1848 Oct. 5	„	9
II. „ „ 200 „ 12	1848 Oct. 9	„	9
A. Oe. 22743	1849 Oct. 31	„	6
1866 Wash. Cat.	1866 Nov. 6	„	6.0
1867 „ „	1867 Oct. 26	„	5.7
1868 „ „	1868 Oct. 12	„	6.0
1868 „ „	1868 Oct. 26	„	6.0

Hier wurde er vom 15. September 1873 an mehrere Mal mit A. Oe. 22727, dessen Position für 1850 $23^h 9^m 4^s$ — $19^\circ 41'.4$ ist, und der mir auch veränderlich zu sein scheint, verglichen.

Für den Letztern, den ich während der ganzen Beobachtungszeit von 1873 September 15 bis 1874 Januar 24 ungefähr 7.5 schätzte, finde ich in den Catalogen folgende Grössenangaben:

Lal. 45555	1795 Nov. 21	Grösse	7.5
I. Wash. Z. 197 No. 13	1848 Aug. 30	„	8
II. „ „ 198 „ 14	1848 Oct. 6	„	7
II. „ „ 200 „ 11	1848 Oct. 9	„	8
A. Oe. 2272	1849 Oct. 31	„	6.5
1866 Wash. Cat.	1866 Nov. 6	„	6.0
1867 „ „	1867 Oct. 26	„	6.0
1868 „ „	1868 Oct. 12	„	7.2
1868 „ „	1868 Oct. 26	„	6.5

Die Vergleichung der zwei Sterne ergab hier Folgendes:

1873 Sept. 15	A. Oe. 22743	um	$0^m.2$	schwächer als	A. Oe. 22727	*Schulhof* am Refractor.
„ Oct. 17	„	„	ebenso hell, etwa 7^m wie		„	Dr. *Holetschek* am Meridiankreis.
„ Dec. 2	„	„	$0^m.2$	heller als	„	*Schulhof* am Refractor.
„ Dec. 29	„	„	0.4	„ „	„	„ „ „
1874 Jan. 9	„	„	0.6	„ „	„	„ „ „
„ Jan. 26	„	„	0.5	„ „	„	„ „ „

Die letzten Male schien mir der Stern rothgelb zu sein.

Wien, am 20. Februar 1874. *L. Schulhof.*

Beobachtungen des Planeten (135).

Ein kleiner Planet, etwa 11. Grösse, der noch unbekannt zu sein scheint, wurde hier am 18. d. M. aufgefunden, wie per Telegraph sogleich nach Europa berichtet worden.*) Gestern Nacht gelang mir eine zweite Beobachtung, da das Wetter in der Zwischenzeit ungünstig gewesen. Die Beobachtungen sind:

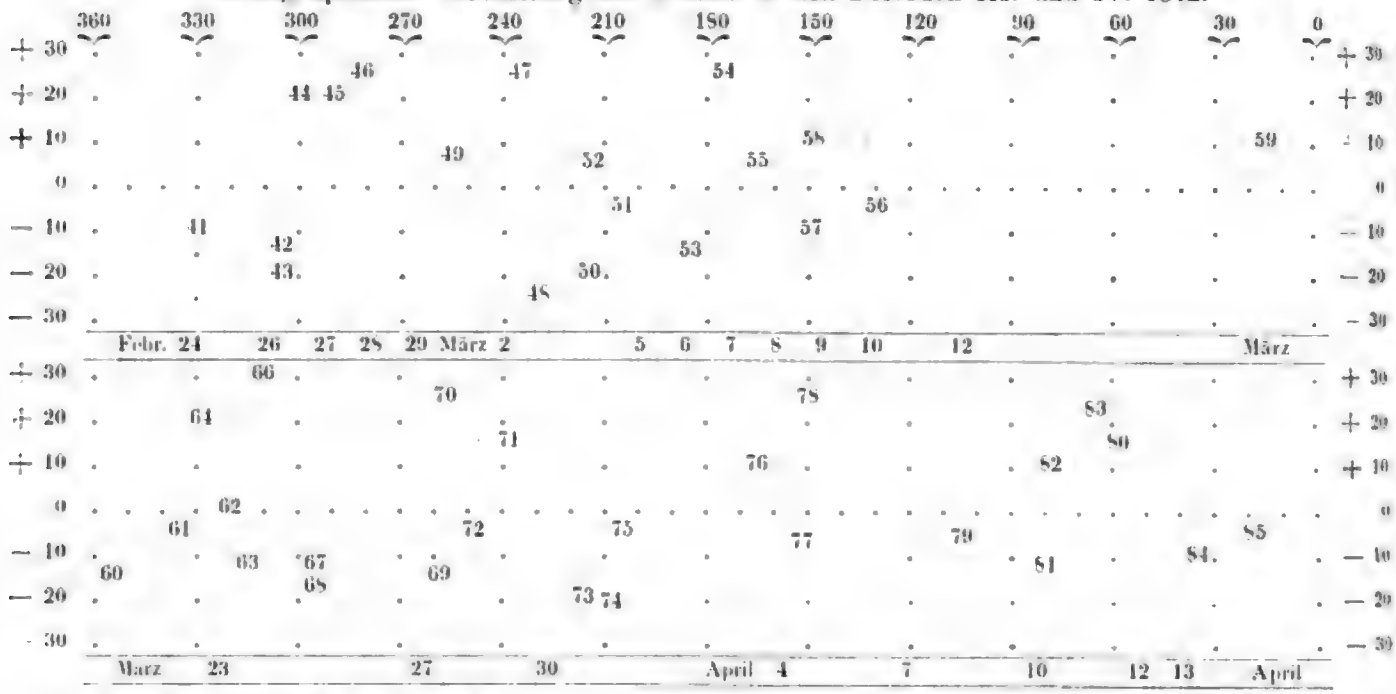
	H. C. mittl. Zt.	α (135)	δ (135)	Vergl.-Stern.
1874 Februar 18	$14^h 37^m 40^s$	$11^h 19^m 42^s.7$	$+4^\circ 25' 5''$	Stern 11. Grösse (approx).
„ „ 24	13 24 45	11 14 36.47	+4 53 3.6	Schjell. 4117.

Litchfield Observatory of Hamilton College, Clinton, N.-Y., 1874, Febr. 25. *C. H. F. Peters.*

*) Die Depesche ist mir nicht zugekommen. P.

Beobachtungen von Sonnenflecken und Protuberanzen mit den aus der Ortsvergleichung erhaltenen Resultaten.

Heliographische Vertheilung der Flecke in den Perioden III. und IV. 1872.



Rotationsperiode 151 = 1872 III.

1872.	p	ρ	L	b	
		No. 41, vergl. No. 22.			
Febr. 19.42	82°	902″	330°	−12.6	Fleck; nach einigen Tagen verschwunden.
		No. 42.			
Febr. 24.55	88°	340″	311°	−12.8	Gruppe.
	85.5	544	297	−14.6	
26.48	176	120	307.4	−13.6	grosse beh. Gebilde.
	110	168	297.6	−13.6	
März 2.48	235.6	938	315.6	−13.6	Gruppe.
	235.8	791	294.1	−13.7	
		No. 43.			
Febr. 24.55	100.6	443	306	−19.8	beh. Fleck
28.46	218	434	303	−19.5	
März 2.49	229	857	301.5	−20°	
		No. 44.			
Febr. 24.55	25	615	302	+20.5	kl. Gr.
28.46	296	551	303	+18.4	bedeutende Gruppe.
	308	543	297	+22	
März 2.28	271.9	905	303.6	+19.4	desgl.
	280.6	863	294.6	+25.0	
		No. 45.			
Febr. 26.48	5.5	500	291	+20.6	beh. Fleck
29.47	298.6	577	289.6	+20.8	
März 2.48	278.3	808	289.1	+20.5	

1871.	p	ρ	L	b	
		No. 46.			
Febr. 24.55	37°	827″	279.8°	+23.2	grosser behofter Fleck.
26.48	21.3	639	276.6	+23.0	
27.37	9.5	563	274.7	+23.3	
29.47	323.8	504	273.9	+23.2	
März 2.48	291	684	273.0	+23.0	
		No. 49.			
März 5.484	259.3	868	261.1	+ 7.5	Gruppe kl. Flecke.
	262.1	823	255.2	+ 8.8	
		No. 47.			
Febr. 29.47	22.0	650	235	+23	kl. Gr.
März 2.49	345.3	487			
		No. 48.			
Febr. 28.46	92.5	723	231.8	−22.3	beh. Fleck
29.42	96.6	579			
März 2.493	128.9	302	229.5	−22.6	
5.486	214.9	519	228.4	−22.7	
6.612	221.0	684	227.7	−23.1	
		No. 50.			
März 2.49	99.8	430	215.4	−19.9	Anfg. Gr.
5.486	196.2	312	211.7	−21.2	Ende
6.607	221.5	537	216.3	−19.7	Fleck.
		No. 51.			
März 5.486	235.9	137	207.2	− 8.5	Fleck.

1872.	p	ρ	L	b	
		No. 52, entstanden März 2./5.			
März 5.49	292.6	325	212	+ 7	Mitted. Gr.
6.61	274.6	489			
9.584	225.5	909	213.4	+ 6°	beh. Fleck
		No. 53, entstanden März 7./8.			
März 8.466	232.0	444	186.7	—12.8	Fleck.
9.584	233.5	640	186.1	—13.7	Gruppe,
		verschwunden März 10.			
		No. 54.			
März 2.49	35.7	888″	179.7	+25.8	Gruppe.
	40.1	930	170.6	+24.1	
		Später verschwunden.			
		No. 55, entstanden März 7.			
März 8.47	307.6	266	167.4	+ 7.0	Gr. kl. Fl.
	329.5	208	161.1	+ 5.4	
		verschwunden März 10.			
		No. 57, entstanden März 8.			
März 8.47	90.4	207″	154.7	—11.7	kl. Fleck,
		darauf Gruppe von 153° bis 143°.			
März 12.48	235.7	690	152.2	—11.9	beh. Fleck
		No. 58, entstanden März 9.			
März 9.584	323.1	317″	150.1	+11.6	kl. Fleck.
12.484	270.0	686	147.5	+11.7	Fleck.
	273.3	650	143.9	+12.6	„
		No. 56.			
März 6.619	72.73	779	130.30	— 8.7	
7.487	71.58	656	129.75	— 8.4	beh. Fleck
8.474	71.12	479	129.78	— 8.3	
		nach März 10 verschwunden.			
		No. 59.			
März 23.45	259.5	923	24.9	+11.0	Gruppe.
	267.6	772	10.1	+14.2	
		Rotationsperiode 152 = 1872 IV.			
		No. 60.			
März 23.45	232″	524″	353.8	—12.3	Fleck.
		No. 61.			
März 23.45	253.3	213	333.5	— 4.5	Gruppe.
		No. 62, neu entstanden.			
März 27.48	248.2	764	319.5	— 0.6	zwei kl. Fl.
		No. 63.			
März 23.45	138.7	94	319.4	—12.0	a. kl. Fl.
27.48	237.4	645	309.6	— 9.2	b. desgl.
		No. 64			
März 23.46	314.8	426″	329.7	+18.0	kl. Fleck
		No. 65.			
März 23.46	337.2	418	319.5	+19.1	Anfg. d. Gr.
27.48	271	789	317.3	+17.7	beh. Fleck
	279.6	733	309.0	+21.5	desgl.

1872.	p	ρ	L	b	
		No. 66.			
März 23.461	344.8	614	312.95	+32.1	Fleck.
27.481	291.3	781	307.71	+31.7	
		No. 67, früher Gruppe No. 42.			
März 23.455	82.67	449	293.79	—14.3	
27.475	224.13	431	293.13	—14.6	beh. Fleck
30.509	230.27	869	292.28	—14.9	
		No. 68.			
März 23.46	97.2	449	296.2	—20.5	kl. Fleck.
		No. 69.			
März 27.48	124°	175	262°	—15.4	Gruppe.
	96	294	251.9	—15.5	
30.51	224	557	261.7	—16.8	westl. Fl.
	216	521	257.7	—20.0	südl. Fl.
	295.5	433	253.1	—13.8	nordöstl. Fl.
		No. 72, neu entstanden.			
März 30.51	244.0	386	250.4	— 5.8	kl. Fleck.
		No. 70, neu entstanden.			
März 30.51	288	689″	261.6	+24.7	Gruppe.
	295.5	657	255.6	+27	
		No. 71.			
März 27.487	32.7	508	240.2	+10.2	gr. Fleck,
		darauf zertheilte Gruppe.			
		No. 73.			
März 27.48	87.2	713	220.6	—21.4	Anfg. d. Gr.
30.51	325	283	218.4	—21.2	gr. Fleck.
		No. 74.			
März 27.48	85.4	823″	208.7	—21.6	beh. Fleck
		No. 75.			
März 30.51	72.7	302	209°	— 8.7	kl. Fleck;
		ein anderer kleiner Fleck östlicher.			
		No. 76.			
März 30.51	50.1	876	164°	+ 9.7	kl. Gruppe
April 7.60	262.7	704			
		No. 77.			
März 30.51	73.4	927″	152°	—10.8	Gruppe.
April 7.60	230.0	490	150.2	—12	Fleck.
		No. 78.			
April 7.60	287.5	674	153.5	+24.2	Fleck a.
10.49	282.6	904	146.8	+24.7	„ b.
		No. 79.			
April 7.60	76°	209	107.5	— 8.3	Gruppe,
		östliche Fortsetzung der früheren Gruppe No. 36.			
		No. 82.			
April 10.49	321°	235″	84.6	+ 8.2	Gruppe.
	338.3	235	80.3	+ 8.4	
12.47	268.0	557	87.5	+ 9°	bedeutende
	272.4	432	78.5	+ 7.4	Gruppe.

1872.	p	ρ	L	b	
		No. 81.			
April 12.48	221.4	464″	82.6	−15.5	bedeutende
	218.7	535	73.9	−13.7	Gruppe,
	schon April 13 vermindert.				
		No. 83.			
April 12.48	306°	487	69.8	+21.4	Gruppe.
	320.2	477	62.4	+23.3	
		No. 80.			
April 12.48	308.6	280″	62.2	+ 9.7	Gruppe.
	332.8	326	55.4	+14.3	
		No. 84.			
April 19.36	236.6	922	38.4	− 8.9	kl. Gruppe
	230.6	895	33.0	−14.7	desgl.
		No. 85.			
April 19.36	237.4	794	19.7	− 8.6	Gruppe.

Flammige Protuberanzen.

1) L = 333°; b = − 13°; P = 275; O.-R. Febr. 17; westlich dem behoften Fleck No. 41 vorangehend.

2) L = 316°; b = − 13.6; P = 126; W.-R. März 3; der Gruppe No. 42 westlich angrenzend.

3) L = 298°; b = + 23°; P = 312°; O.-R. Febr. 20; zunächst wurden hier einzelne kleinere Flecke beobachtet, aber bis Februar 28 hatte sich die bedeutendere Gruppe No. 44 gebildet.

4) L = 230°; b = + 20° bis + 24°; P = 311 bis 318; O.-R. Febr. 25; grossartiges flammiges Gebilde in beträchtlicher Höhe, durch seine Formen senkrecht aufsteigende Strömungen verrathend, dabei abgelöst von der Chromosphäre; war genau in derselben heliographischen Breite, wo später Febr. 28 die Gruppe No. 47 entstand.

5) L = 165°; b = + 26°; P = 318°; O.-R. März 1; das sehr grosse hellleuchtende und von den niedrigen Protuberanzen abgetrennte Gebilde befand sich (einige Grade östlich) oberhalb der März 2 beobachteten Gruppe No. 54.

6) L = 241°; b = + 9°; P = 304°; O.-R. März 22; einige flammige Protuberanzen unmittelbar westlich von dem behoften Fleck No. 71.

7) L = 231; b = + 12°; P = 308; O.-R. März 23; bedeutende flammige Protuberanzen östlich von demselben Fleck.

8) L = 141°; b = + 22°; P = 317° bis 329; O.-R. März 30; bedeutende flammige Protuberanzen zu den Fackeln östlich von der Gruppe No. 78.

9) P = 288°; O.-R. April 8. Es befand sich hier am Rande der Ort, wo später die Gruppe No. 85 entstand, und wurden flammige Protuberanzen beobachtet.

Convergenz der Protuberanzen nach dem Orte entstehender Gruppen:

10) L = 307°; b = − 15 und 14°; P = 274 u. 275 O.-R. Februar 19 Protuberanzen nördlich gerichtet; b = − 7 bis − 10°, P = 282 bis 279 südlich gerichtet. Zwischen diesen convergirenden Protuberanzen befand sich der Ort, wo später die Gruppe No. 42 entstand.

11) O.-R. Febr. 26; die Protuberanzen P = 261 waren zugewandt dem Orte der später entstandenen Gruppe No. 50, während gleichzeitig die Protuberanzen P = 282 bis 294 nach Norden zugewandt waren dem Orte der entstehenden Gruppe No. 52.

Divergenz der Protuberanzen, nachdem die Gruppenbildung erfolgt ist. Diese wird betrachtet als Zeugniss der unteren Ausbreitung abwärts gerichteter atmosphärischer Strömungen.

12) L = 303°; b = − 10° u. − 17°; P = 123 u. 130; W.-R. März 4; Divergenz in Bezug auf die Hauptrichtung der Gruppe No. 42.

13) L = 306°; b = − 24°; P = 265°; O.-R. Febr. 19. Südlich von dem behoften Fleck No. 43 (b = − 20°) abgewandte Richtung der aufsteigenden Protuberanz; desgl. nördlich abgewandte Richtung bei P = 274, indem die letzteren Protuberanzen zugleich einer entstehenden Gruppe (s. o.) zugewandt waren.

14) L = 300°; b = + 13°; P = 99°; März 4. Die Protuberanzen waren südlich abgewandt von der bedeutenden Gruppe No. 44.

15) L = 238°; b = − 22°; P = 268°; O.-R. Febr. 25; in dieser Breite befand sich, allerdings einige Grade östlicher, der behofte Fleck No. 48. Die Divergenz der Protuberanzen tritt deutlich hervor, am auffallendsten bei den südlicheren Spitzen. Man findet auch bei P = 262° die Andeutung einer oberen Rückströmung.

16) L = 215°; b = − 21°; P = 137°; W.-R. April 7; ein feiner Bogen befand sich oberhalb des Flecks No. 73; die südlich angrenzenden Protuberanzen waren beträchtlich abgewandt.

17) L = 110°; b = − 5°; P = 291; O.-R. April 1; diese Protuberanzen waren nördlich abgewandt von der Gruppe No. 79, während entfernter südlich bei P = 276 die Protuberanzen nach Süden abgewandt waren.

Die obere Zuströmung (nachdem durch abwärts gerichtete atmosphärische Strömungen eine obere Auflockerung entstanden ist) findet sich schon im Beispiel 15 angedeutet. Weitere Beispiele für Flecke und Gruppen, welche schon längere Zeit bestanden, sind folgende:

18) O.-R. März 13; P = 306. Obere Zuströmung nach dem Orte des behoften Flecks No. 40, welcher im Februar beobachtet worden. Eine westliche Fortsetzung

desselben ist die im März beobachtete Gruppe No. 59, und ist dieser zugewandt die am W.-R. März 26 bei P=114° beobachtete hohe Protuberanz.

19) O.-R. März 17; P = 315°. Ort für die Mitte der Gruppe No. 65. Das frei schwebende Gebilde P=318 kann als Fortsetzung der Protuberanz P=322 betrachtet werden, wodurch dann eine obere Zuströmung nach der Mitte der Gruppe bezeichnet wäre.

20) O.-R. März 29; P = 285°; Ort für die Gruppe No. 77; die Spitze einer in P = 273° aufsteigenden Protuberanz senkte sich dorthin herab.

Auclam 1874, Februar 18. *G. Spoerer.*

Schreiben des Herrn Prof. E. Millosevich an den Herausgeber.

Dopo aver pubblicato nei Nri. 1962 e 1968 delle Astronomische Nachrichten alcuni calcoli sul passaggio di Venere del 6. Decembre 1882, cioè le modalità del fenomeno visto dal centro della terra e le equazioni onde ridurre le circostanze del fenomeno geocentrico alla superficie della terra, nonche i calcoli circonstanziati fatti per 21 Stazioni scelte la massima parte onde avere il massimo effetto parallattico, ho eseguito qualche altro calcolo specialmente allo scopo di determinare con precisione i punti dei massimi acceleramenti e ritardi nelle entrale e nelle uscite.

Adottando quale raggio solare all' istante della congiunzione il valore 16′ 13″.04 dato dal Signor *Hind* (Astr. Nachr. No. 1954), il raggio di Venere 31″.40 e la parallasse del sole 9″.00, ho calcolato la velocità relativa di Venere nello spazio dietro un metodo pubblicato da *R. A. Proctor* nel Monthly Notices assumendo quale logaritmo del raggio vettore della terra 9.99342 e quale logaritmo della distanza di Venere alla terra 0.42239, nonche il medio movimento diurno di Venere 1767″.67 e della terra 3548″19. Colla velocità relativa di Venere e col raggio della Sezione del cono medio luminoso ho calcolato la durata del passaggio centrale visto dal centro della terra nell'ipotesi che Venere descrivesse un diametro solare, ed ho trovato: $D_c = 8^h\ 0^m.58$.

La durata fra i due contatti interni sempre nell'ipotesi di sopra mi risulto: $D_i = 7^h\ 45^m.07$, e fra i due esterni $D_e = 8^h\ 16^m.09$. Calcolai poscia le durate più corte e più lunghe per effetto parallattico sempre nell' ipotesi che Venere per l'osservatore al centro della terra descrivesse un diametro solare ed ebbi:

Durata minima fra i contatti interni	=	$7^h 32^m.96$
„ massima „ „ „	=	7 57.18
„ massima del passagio del cento di ♀	=	8 12.68
„ minima „ „ „ „ „	=	7 48.47
„ minima fra i contatti esterni	=	8 3.98
„ massima „ „ „	=	8 28.20

Assumendo poscia le epoche dei quattro contatti visti dal centro della terra ed inseriti nelle mie memorie precedenti ed adottando per medio del passaggio l'epoca $5^h\ 3^m.92$ (T. m. di Greenwich) ebbi le effettive durate massime e minime quali effettivamente si noteranno nell'attuale passaggio, quindi per mezzo dell'epoca del medio del passaggio le ore in tempo medio di Greenwich dell'entrate e delle uscite le più accelerate e le più ritardate e le rispettive coordinate dei punti, a cui corrispondono quelle.

Tempo m. di Greenwich.

Primo contatto esterno il più accelerato	$1^h 47^m.58$	φ	$-48°\ 19'$;	$l + 6_h\ 5^m\ 3_s$.
„ „ „ „ ritardato	2 3.53	φ	$+50\ 16$;	$l - 6\ 12\ 59$
„ „ interno „ accelerato	2 8.11	φ	$-50\ 51$;	$l + 6\ 14\ 6$
„ „ „ „ ritardato	2 24.93	φ	$+53\ 6$;	$l - 6\ 19\ 15$
Secondo contatto „ „ accelerato	7 42.90	φ	$+28\ 16$;	$l - 2\ 43\ 3$
„ „ „ „ ritardato	7 59.71	φ	$-25\ 40$;	$l + 10\ 37\ 48$
„ „ esterno „ accelerato	8 4.31	φ	$+25\ 0$;	$l - 2\ 57\ 32$
„ „ „ „ ritardato	8 20.25	φ	$-22\ 49$;	$l + 10\ 11\ 28$.

NB. Le longitudini sono in tempo e da Greenwich, + orientali e — occidentali.

Le coordinate di cui sopra ottenute con metodo rigorosamente geometrico si accordano sufficientemente coi risultati ottenuti dal Signor *Puiseux* ed inseriti nelle Addizioni alla Connaissance des Temps dell'anno 1875: Solo i secondi contatti ritardati vengono spostati d'una quantita notevole. Colle coordinate dei luoghi che hanno il sole allo zenit nell'istante dei quattro contatti geocentrici inserite nella mia memoria nell numero 1962 cioè:

I. $\begin{cases} \varphi & -22^\circ 40'.6 \\ l & 31\ 6.20'' \end{cases}$ Ovest da Greenw.

II. $\begin{cases} \varphi & -22\ 40.7 \\ l & 36\ 14 \end{cases}$ „ „

III. $\begin{cases} \varphi & -22\ 42.3 \\ l & 120\ 4.15'' \end{cases}$ „ „

IV. $\begin{cases} \varphi & -22\ 42.4 \\ l & 125\ 9.25'' \end{cases}$ „ „

Si possono comodamente tracciare su un globo i quattro circoli di illuminazione e collocarsi le posizioni di cui sopra e scegliere poscia sui continenti que' punti che pur conservando un forte fattore parallattico pel metodo di Delisle, abbiano il sole sufficientemente alto onde eseguirsi le convenienti.

Venezia, 22. Febbrajo 1874.

Elia Millosevich,
Prof. d'astr. nautica alla Scuola navale.

Beobachtungen des Planeten (135).

J'ai l'honneur de Vous adresser deux observations de la planète (135), par M. *Borrelly*:

Date.	T. m. Mars.	AR. de (135)	L. f. p.	P. de (135)	L. f. p.
1874 Mars 6	$8^h\ 5^m\ 55^s$	$11^h\ 5^m\ 45^s.30$	1.5804	$84^\circ\ 18'\ 14''.4$	0.7601
„ 7	9 7 15	11 4 45.73	1.4802	84 12 46.6	0.7481

Pos. moy. de l'étoile de Comp. (Commune aux deux observations) pour 1874.0:

		AR.	P.
116 Weisse (a. c.) H. XI.	9c	$11^h\ 9^m\ 0^s.96$	$84^\circ\ 21'\ 22''.4$.

Marseille, le 18. Mars 1874. *E. Stephan.*

Entdeckung eines Planeten.

Gestern habe ich einen Planeten 11.5 Grösse entdeckt und wie folgt beobachtet:

18. März $14^h\ 46^m\ 39^s$ mittl. Pol. Zeit

Lam. 1379	$12^h\ 18^m\ 36^s.19$	$-3^\circ\ 20'\ 35''.4$
Red.	+ 1.25	— 8.8
Diff.	+ 3 24.68	+ 1 10.8
	12 22 2.12	−3 19 33.4
Log f. p.	8.407	9.864

Pola 1874, März 19. *J. Palisa.*

Berichtigungen.

No. 1962, S. 281 ist statt 25124.33 zu lesen 251243.3.

No. 1976, pag. 113, 12. Zeile von unten lies: „veranlassten“ statt „veranlassen“.
„ „ „ 117, letzte Zeile der Anmerkung lies: „erachte“ statt „machte“.
„ „ „ 126, 2. Zeile von oben lies: „die Beschaffenheit des Luftzustandes“ statt „die Beschaffenheit d Güte des Luftzustandes.“
„ „ „ 127, 19. Zeile von oben lies: „störenden“ statt „störende“.
„ „ „ 128, 25. Zeile von oben lies: „clear“ statt „clar“.

Inhalt:

Zu No. 1980—1981: *L. Schulhof.* Planeten- und Cometen-Beobachtungen, angestellt auf der Wiener Sternwarte. 177. — *L. Schulhof.* Ueber einen neuen Veränderlichen. 197. — *C. H. F. Peters.* Beobachtungen des Planeten (135). 197. — *G. Spoerer.* Beobachtungen von Sonnenflecken und Protuberanzen mit den aus der Ortsvergleichung erhaltenen Resultaten. 199. — *E. Millosevich.* Schreiben an den Herausgeber. 205. — *E. Stephan.* Beobachtungen des Planeten (135). 207. — *J. Palisa.* Entdeckung eines Planeten. 207. — Berichtigungen. 207.

Kiel 1874. März 29.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

FOREIGN
BODL: LIB.
PERIODICAL

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 83. **No. 1982.** 14.

A Method of Computing Absolute Perturbations.

By *G. W. Hill*, Office of the American Ephemeris, Washington U. S.

The object of this article is to call the attention of stronomers to the notable abbreviations which are roduced in some parts of the formulae for perturbations y the introduction of the true anomaly as the variable cording to which the integrations are to be executed. rof. *Hansen* in his later disquisitions has substituted e eccentric anomaly as the independent variable in ace of the mean anomaly, or what is the same thing, time; and he regards this step as constituting a remarkable amelioration of the method. The method here explaned will, as far as coordinates are concerned, be the same as that of *Laplace*, but the same use will be made of the true anomaly in the elliptic orbit, as independent variable, as that which *Hansen* has made of the eccentric anomaly.

The following notation and equations are so familiar that they seem to need no explanation:

$$R = m' \left(\frac{1}{\Delta} - \frac{r \cos \psi}{r'^2}\right) + m'' \left(\frac{1}{\Delta_1} - \frac{r \cos \psi_1}{r''^2}\right) + \ldots,$$

$$(1) \ldots\ldots \begin{cases} \frac{d^2x}{dt^2} + \frac{\mu}{r^3} x = \frac{dR}{dx}, \\ \frac{d^2y}{dt^2} + \frac{\mu}{r^3} y = \frac{dR}{dy}, \\ \frac{d^2z}{dt^2} + \frac{\mu}{r^3} z = \frac{dR}{dz}. \end{cases}$$

Let us now suppose that each coordinate of the urbed planet is separated into two parts, such that

$$x = x_0 + \delta x,$$
$$y = y_0 + \delta y,$$
$$z = z_0 + \delta z,$$

first of which, x_0, y_0, z_0, satisfy the differential ations

$$\frac{d^2 x_0}{dt^2} + \frac{\mu}{r_0^3} x_0 = 0,$$
$$\frac{d^2 y_0}{dt^2} + \frac{\mu}{r_0^3} y_0 = 0,$$
$$\frac{d^2 z_0}{dt^2} + \frac{\mu}{r_0^3} z_0 = 0,$$

re

$$r_0^2 = x_0^2 + y_0^2 + z_0^2,$$

the second, δx, δy, δz, are of the order of the urbing forces.

It is evident that this separation is, to a certain extent, arbitrary, as certain functions of t might be added to x_0, y_0, z_0, without their ceasing to satisfy the differential equations determining them, and then $\delta x, \delta y, \delta z$ would necessarily be diminished by the same functions. This indetermination is eliminated in different ways according to the circumstances attending the computation of the perturbations.

If x_0, y_0, z_0 are derived from elements osculating for a certain epoch, it is plain that δx, δy, δz ought to vanish at this epoch, as also their first differential coefficients with respect to the time. This will be accomplished by taking all the integrations, which δx, δy, δz involve, between the limits $t = 0$ and $t = t$. If the perturbations are computed from so-called mean elements, the six arbitrary constants, which δx, δy, δz involve, must be determined in accordance with the suppositions upon which the mean elements have been derived.

We shall now write

$$r = r_0 + \delta r,$$

$$dR = \frac{dR}{dx}dx + \frac{dR}{dy}dy + \frac{dR}{dz}dz,$$

$$r\frac{dR}{dr} = x\frac{dR}{dx} + y\frac{dR}{dy} + z\frac{dR}{dz}.$$

dR is then the differential of R when the coordinates of the disturbed planet alone vary. The last equation is evidently correct, when in the first member we suppose R to be expressed in terms of r and two other coordinates which make $\frac{x}{r}$, $\frac{y}{r}$, $\frac{z}{r}$ independent of r.

By multiplying the equations which determine x, y, z, severally by $2dx$, $2dy$, $2dz$, adding the products and integrating,

$$(2)\ldots\ \frac{dx^2 + dy^2 + dz^2}{dt^2} - \frac{2\mu}{r} + \frac{\mu}{a} = 2\int dR,$$

where $\frac{\mu}{a}$ is the constant added to complete the integral, and we shall suppose that it is such that the equation

$$\frac{dx_0^2 + dy_0^2 + dz_0^2}{dt^2} + \frac{2\mu}{r_0} + \frac{\mu}{a} = 0,$$

is satisfied; if there is any residual constant part, it must be supposed contained in the term $2\int dR$. By multiplying the differential equations determining x, y, z, severally by these quantities and adding the products to equation (2), we get

$$\frac{1}{2}\frac{d^2r^2}{dt^2} - \frac{\mu}{r} + \frac{\mu}{a} = 2\int dR + r\frac{dR}{dr}.$$

By using the equation $r = r_0 + \delta r$, this can be readily transformed into

$$\frac{d^2(r_0 dr)}{dt^2} + \frac{\mu}{r_0^3}r_0\delta r = 2\int dR + r\frac{dR}{dr} - \frac{1}{2}\frac{d^2(\delta r)^2}{dt^2} + \frac{\mu(\delta r)^2}{rr_0^2}.$$

In like manner equations (1) can be transformed into

$$\frac{d^2\delta x}{dt^2} + \frac{\mu}{r_0^3}\delta x = \frac{dR}{dx} + \left(\frac{1}{r_0^3} - \frac{1}{r^3}\right)\mu x,$$

$$\frac{d^2\delta y}{dt^2} + \frac{\mu}{r_0^3}dy = \frac{dR}{dy} + \left(\frac{1}{r_0^3} - \frac{1}{r^3}\right)\mu y,$$

$$\frac{d^2\delta z}{dt^2} + \frac{\mu}{r_0^3}dz = \frac{dR}{dz} + \left(\frac{1}{r_0^3} - \frac{1}{r^3}\right)\mu z.$$

For brevity's sake now put

$$(3)\ldots\begin{cases} Q_r = 2\int dR + r\frac{dR}{dr} = \frac{1}{2}\frac{d^2(\delta r)^2}{dt^2} + \frac{\mu(dr)^2}{rr_0^2}, \\ Q_x = \frac{dR}{dx} + \left(\frac{1}{r_0^3} - \frac{1}{r^3}\right)\mu x, \\ Q_y = \frac{dR}{dy} + \left(\frac{1}{r_0^3} - \frac{1}{r^3}\right)\mu y, \\ Q_z = \frac{dR}{dz} + \left(\frac{1}{r_0^3} - \frac{1}{r^3}\right)\mu z. \end{cases}$$

Then our differential equations take the form

$$(4)\ldots\begin{cases} \frac{d^2(r_0\delta r)}{dt^2} + \frac{\mu}{r_0^3}r_0\delta r = Q_r, \\ \frac{d^2dx}{dt^2} + \frac{\mu}{r_0^3}\delta x = Q_x, \\ \frac{d^2\delta y}{dt^2} + \frac{\mu}{r_0^3}\delta y = Q_y, \\ \frac{d^2\delta z}{dt^2} + \frac{\mu}{r_0^3}\delta z = Q_z. \end{cases}$$

The problem of elliptic motion being supposed completely solved, $\frac{\mu}{r_0^3}$ is a known function of t, and

$$(5)\ldots\ \frac{d^2q}{dt^2} + \frac{\mu}{r_0^3}q = 0$$

is a linear differential equation. According to the theory of this class of differential equations, the value of q has the form

$$q = K_1 q_1 + K_2 q_2,$$

K_1 and K_2 being the arbitrary constants, and q_1 and q_2 any two particular solutions which are independent of other. Then there must necessarily exist the two equations

$$(6)\ldots\begin{cases} \frac{d^2q_1}{dt^2} + \frac{\mu}{r_0^3}q_1 = 0, \\ \frac{d^2q_2}{dt^2} + \frac{\mu}{r_0^3}q_2 = 0. \end{cases}$$

By the elimination of $\frac{\mu}{r_0^3}$ from these, is obtained

$$\frac{q_1 d^2q_2 - q_2 d^2q_1}{dt^2} = 0.$$

This is an exact differential, and integrating

$$(7)\ldots\ \frac{q_1 dq_2 - q_2 dq_1}{dt} = \text{a constant.}$$

This constant is arbitrary and may be taken at will: we shall, for the sake of simplicity, assume it equal to unity.

Taking now the more general equation

$$\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{\mu}{r_0^3}q = Q,$$

let us eliminate $\frac{\mu}{r_0^3}$ from this and equations (6). We get

$$\frac{q_1 d^2q - q d^2q_1}{dt_2} = Qq_1,$$
$$\frac{q_2 d^2q - q d^2q_1}{dt^2} = Qq_2,$$

and taking the integrals,

$$\frac{q_1 dq - q dq_1}{dt} = K_2 + \int q_1 Q\, dt,$$
$$\frac{q_2 dq - q dq_2}{dt} = -K_1 + \int q_2 Q\, dt.$$

Whence is obtained, regard being had to equation (7),

$$q = K_1 q_1 + K_2 q_2 + q_2 \int q_1 Q dt - q_1 \int q_2 Q dt$$

The constants K_1 and K_2 may be regarded as contained in the integrals $\int Q q_2 dt$ and $\int Q q_1 dt$. Applying these results to equations (4), there result

$$(8)\ldots\ldots\begin{cases} r_0\delta r = q_2 \int q_1 Q_r dt - q_1 \int q_2 Q_r dt, \\ \delta x = q_2 \int q_1 Q_x dt - q_1 \int q_2 Q_x dt, \\ \delta y = q_2 \int q_1 Q_y dt - q_1 \int q_2 Q_y dt, \\ \delta z = q_2 \int q_1 Q_z dt - q_1 \int q_2 Q_z dt. \end{cases}$$

These equations must satisfy the relation

$$(9)\ldots r_0\delta r = x_0\delta x + y_0\delta y + z_0\delta z + \tfrac{1}{2}[\delta x^2 + \delta y^2 + \delta z^2 - \delta r^2].$$

It is however necessary to employ all four of equations (8) since in proceeding by successive approximations, as we are obliged to, we cannot get the values of Q_x, Q_y, Q_z until δr is known. These equations contain, in the general case, nine arbitrary constants, viz., the one added to the term $2\int dR$ in Q_r, and the eight introduced by the eight integrals of equations (8). But the last will be reduced to six, independent of each other, by the condition (9), and the constant annexed to $\int dR$ will be determined in function of these six, by the condition

$$\frac{dx_0}{dt}\frac{d\delta x}{dt} + \frac{dy_0}{dt}\frac{d\delta y}{dt} + \frac{dz_0}{dt}\frac{d\delta z}{dt} + \frac{\mu}{r r_0^2} r_0\delta r = \int dR - \tfrac{1}{2}\left[\left(\frac{d.\delta x}{dt}\right)^2 + \left(\frac{d.\delta y}{dt}\right)^2 + \left(\frac{d.\delta z}{dt}\right)^2\right].$$

In the case, mentioned above, of osculating elements, all the constants are determined by making each integral expression vanish with t.

There is a remarkable procedure for reducing the right members of equations (8) to contain a single integral expression, which is due to Prof. *Hansen*. The factors q_1, q_2, outside the signs of integration, may evidently be removed within the signs, if it is agreed to regard the t, they contain, as constant in the integration. As it is necessary to keep this t distinct from the t of the quantities already under the sign of integration, we may write τ for it, and to denote that any quantity, which is a function of t, has its t changed into τ, we will write $(-)$ above it. Thus making

$$(10)\ldots\ldots\ldots N = \bar{q}_2 q_1 - \bar{q}_1 q_2,$$

we have the very simple expressions

$$(11)\ldots\ldots\begin{cases} r_0\delta r = \int N Q_r dt, \\ \delta x = \int N Q_x dt, \\ dy = \int N Q_y dt, \\ dz = \int N Q_z dt. \end{cases}$$

After the integration is finished, τ will be replaced by t. Since τ is regarded as constant, an arbitrary function of τ must be added to each of these expressions, which, after τ is changed into t, becomes an arbitrary function of t. These must, in each case, be so determined that the expressions (11) may coincide with (8). Any consideration of these arbitrary functions will be rendered unnecessary, by agreeing to take the integrations between limits, the upper of which is t itself, and the lower may be any constant. In the general case, then, an arbitrary expression of the form

$$K_1 q_1 + K_2 q_2,$$

must be added to each equation. In the case of osculating elements, mentioned above, if the lower limit is taken at zero, this arbitrary expression vanishes.

Equations (11) may be exhibited in the form of definite integrals, thus

$$r_0\delta r = -\int_0^t N\bar{Q}_r dt,$$
$$\delta x = -\int_0^t N\bar{Q}_x dt,$$
$$\delta y = -\int_0^t N\bar{Q}_y dt,$$
$$\delta z = -\int_0^t N\bar{Q}_z dt.$$

N may be regarded as an integrating factor whose value is virtually zero, but a part of the time, involved in its expression, is regarded as constant in the integration.

The values of q_1 and q_2 must now be determined. If

$$n = \sqrt{\frac{\mu}{a^3}},$$
$$nt + c = \zeta = u - e \sin u,$$

where c and e are constants, and ζ and u respectively

the mean and eccentric anomalies in the elliptic orbit of the disturbed planet, then

$$\frac{r_0}{a} = 1 - e\cos u,$$

$$d\xi = \frac{r_0}{a}\, du.$$

Equation (5) becomes then

$$\frac{d^2q}{d\xi^2} + \frac{a^3}{{r_0}^3}\, q = 0.$$

If u is made the independent variable, it becomes

$$(12)\ldots.(1-e\cos u)\frac{d^2q}{du^2} - e\sin u\frac{dq}{du} + q = 0.$$

Differentiating this and removing the useless factor $1 - e\cos u$, we get,

$$\frac{d^3q}{du^3} + \frac{dq}{du} = 0,$$

the integral of which is

$$q = K_1\cos u + K_2\sin u + K_3.$$

Determining K_3 so that equation (12) may be satisfied,

$$K_3 = -K_1 e.$$

Hence the complete integral of (12) is

$$q = K_1(\cos u - e) + K_2\sin u.$$

It is evident now that we may take

$$q_1 = k(\cos u - e),$$
$$q_2 = k\sin u.$$

If these values are substituted in equation (7) it is found that $k = \frac{1}{n}$, thus

$$q_1 = \sqrt{\frac{a^3n}{\mu}}(\cos u - e) = \sqrt{\frac{an}{\mu}}\, r_0\cos v,$$

$$q_2 = \sqrt{\frac{a^3n}{\mu}}\sin u = \sqrt{\frac{an}{\mu(1-e^2)}}\, r_0\sin v,$$

if v is the true anomaly of the disturbed planet in its elliptic orbit. Thus

$$N = \frac{a^3n}{\mu}\,[\sin(\bar{u}-u) - e\sin\bar{u} + e\sin u]$$

$$= \frac{an}{\mu\sqrt{1-e^2}}\,\bar{r}_0 r_0\sin(\bar{v}-v).$$

We shall now change the independent variable t for the variable v. We have

$$dt = \frac{{r_0}^2\, dv}{a^2n\sqrt{1-e^2}}.$$

Whence

$$Ndt = \frac{1}{\mu a(1-e^2)}\,\bar{r}_0 {r_0}^3\sin(\bar{v}-v)\,dv.$$

Thus the expressions for the perturbations become

$$(13)\ldots\ldots\begin{cases}\delta r = \dfrac{1}{\mu a(1-e^2)}\int Q_r\, {r_0}^3\sin(\bar{v}-v)\,dv,\\ \delta x = \dfrac{r_0}{\mu a(1-e^2)}\int Q_x\, {r_0}^3\sin(\bar{v}-v)\,dv,\\ \delta y = \dfrac{r_0}{\mu a(1-e^2)}\int Q_y\, {r_0}^3\sin(\bar{v}-v)\,dv,\\ \delta z = \dfrac{r_0}{\mu a(1-e^2)}\int Q_z\, {r_0}^3\sin(\bar{v}-v)\,dv.\end{cases}$$

It will be perceived that, by this transformation, we have been enabled to ged rid of the factor r_0 before δr, with a simplification of the right member of the equation.

These equations, although very symmetrical, present the inconvenience of being one too many. Hence for the second and third we shall substitute a single one. From the differential equations of motion,

$$\frac{x\,dy - y\,dx}{dt} = h + \int\left[x\frac{dR}{dy} - y\frac{dR}{dx}\right]dt.$$

where h is such a constant that

$$\frac{x_0\,dy_0 - y_0\,dx_0}{dt} = h,$$

and i denoting the inclination of the plane of the elliptic orbit to the plane of xy,

$$h = \sqrt{\mu a(1-e^2)\cos i}.$$

Denoting by λ the longitude measured in the plane of xy, so that

$$\tan\lambda = \frac{y}{x},$$

and putting

$$Q_\lambda = x\frac{dR}{dy} - y\frac{dR}{dx} = \frac{dR}{d\lambda},$$

we shall have

$$(r^2-z^2)\frac{d\lambda}{dt} = h + \int Q_\lambda\, dt.$$

Supposing $\lambda = \lambda_0 + \delta\lambda$, where

$$\tan\lambda_0 = \frac{y_0}{x_0},$$

the following equation is obtained for the determination of $\delta\lambda$,

$$\delta\lambda = \int\left[\int\frac{an}{\mu}Q_\lambda dt - \sqrt{1-e^2}\cos i\,\frac{(r+r_0)\,\delta r - (z+z_0)\,\delta z}{{r_0}^2 - {z_0}^2}\right]\frac{a^2n\,dt}{r^2-z^2}.$$

Or if v is made the independent variable, and for brevity we put $p = a(1-e^2)$, the expressions for the perturbations are

$$(14)\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\begin{cases}\delta r = \dfrac{1}{\mu p}\int Q_r\, r_0^3 \sin(\bar{v}-v)\,dv,\\ \delta z = \dfrac{r_0}{\mu p}\int Q_z\, r_0^3 \sin(\bar{v}-v)\,dv,\\ \delta\lambda = \int\left[\int_{\mu p}^{r_0^2} Q_\lambda\, dv - \cos i\,\dfrac{(r+r_0)\delta r-(z+z_0)\delta z}{r_0^2-z_0^2}\right]\dfrac{r_0^2\,dv}{r^2-z^2}.\end{cases}$$

These formulae are absolutely rigorous, since no terms have been neglected, and also perfectly general, as no restriction has been put upon the position of the plane of xy from which the coordinate z is measured. By adopting the plane of the elliptic orbit of the disturbed planet as the plane of xy, the last equation is somewhat simplified. For then $i=0$, and $z_0=0$, and $z=\delta z$; thus

$$(15)\ldots\delta\lambda = \int\left[\int \frac{r_0^2}{\mu p} Q_\lambda\, dv - \frac{(r+r_0)\delta r-\delta z^2}{r_0^2}\right]\frac{r_0^2\,dv}{r^2-\delta z^2}.$$

Perturbations of the first order with respect to the disturbing forces.

Since in this case, elliptic values are to be substituted for the coordinates in the functions Q_r, Q_z, Q_λ, there is no need any further of making a distinction between r_0 and r, hence we shall omit the $(_0)$ from the former. If we put

$$T = \frac{r^3}{\mu p} Q_r = \frac{r^3}{\mu p}\left[2\int dR + r\frac{dR}{dr}\right],$$
$$Z = \frac{r^3}{\mu p}\frac{dR}{dz},$$
$$Y = \frac{r^2}{\mu p} Q_\lambda,$$

and $\delta\beta$ is the latitude of the disturbed planet measured from the plane of its elliptic orbit, and $\delta\lambda$ the perturbation of the longitude measured in this plane, our formulae in this case reduce to

$$\delta r = \int T \sin(\bar{v}-v)\,dv,$$
$$\delta\beta = \int Z \sin(\bar{v}-v)\,dv,$$
$$\delta\lambda = \int\left[\int Y\,dv - 2\frac{\delta r}{r}\right]dv.$$

Put now

$$X = \frac{r^4}{\mu p}\frac{dR}{dr},$$

then it will easily be found that

$$\frac{1}{\mu p}dR = r^{-2}\left[\frac{e\sin v}{p}X + Y\right]dv.$$

Thus the shape, in which we shall employ our equations, is

$$\delta r = \int\left[X + 2r^3\int r^{-2}\left(\frac{e\sin v}{p}X + Y\right)dv\right]\sin(\bar{v}-v)\,dv,$$
$$\delta\lambda = \int\left[\int Y\,dv - 2\frac{\delta r}{r}\right]dv,$$
$$\delta\beta = \int Z \sin(\bar{v}-v)\,dv.$$

The chief thing now to be done is to expand Y and Z into periodic series as functions of v. The elliptic values of the coordinates of the disturbed planet are readily expressed in terms of this variable, but the coordinates of the disturbing bodies will naturally be expressed in terms of their mean anomalies ζ', ζ'' etc. These last variables must be eliminated by means of the identical equations

$$\zeta' = \frac{n'}{n}v + c' - \frac{n'}{n}c - \frac{n'}{n}(v-\zeta),$$
$$\zeta'' = \frac{n''}{n}v + c'' - \frac{n''}{n}c - \frac{n''}{n}(v-\zeta),$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

Let us put then

$$\Sigma' = \frac{n'}{n}v + c' - \frac{n'}{n}c,$$
$$\Sigma'' = \frac{n''}{n}v + c'' - \frac{n''}{n}c,$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots,$$

so that

$$\frac{d\Sigma'}{dv} = \frac{n'}{n},\quad \frac{d\Sigma''}{dv} = \frac{n''}{n},\quad \ldots\ldots$$

Then ζ', ζ'' etc. will be replaced by the following values

$$\zeta' = \Sigma' - \frac{n'}{n}(v-\zeta),\quad \zeta'' = \Sigma'' - \frac{n''}{n}(v-\zeta),\quad \ldots.$$

In the development of X, Y and Z in periodic series from particular values of these quantities, it will be better to make the differences of Σ', Σ'' etc. ..., from v, the variables to be employed. Thus we shall put

$$w' = \Sigma' - v,\quad w'' = \Sigma'' - v,\quad \ldots\ldots$$

The formulae, to be written now, will be confined to the case of the action of one planet. The expressions for X, Y and Z are

$$X = \frac{m'}{h^2}r^4\left[\frac{1}{\Delta^3} - \frac{1}{r'^3}\right]r'\cos\beta'\cos(\lambda'-\lambda) - \frac{m'r^3}{h^2\Delta^3},$$
$$Y = \frac{m'}{h^2}r^3\left[\frac{1}{\Delta^3} - \frac{1}{r'^3}\right]r'\cos\beta'\sin(\lambda'-\lambda),$$
$$Z = \frac{m'}{h^2}r^3\left[\frac{1}{\Delta^3} - \frac{1}{r'^3}\right]r'\sin\beta',$$

where $h^2 = \mu a (1-e^2)$, and

$$\Delta^2 = r^2 + r'^2 - 2rr' \cos\beta' \cos(\lambda'-\lambda).$$

If the inclinations of the orbits of the two planets to some fixed plane, as the ecliptic, are denoted by i, i', and the longitudes of their ascending nodes by Ω, Ω', and the longitudes of their perihelia by π, π', we compute I, Θ, Θ', Π and Π' from

$$\begin{aligned}
\cos I &= \cos i \cos i' + \sin i \sin i' \cos(\Omega'-\Omega),\\
\sin I \cos(\Theta-\Omega) &= -\sin i \cos i' + \cos i \sin i' \cos(\Omega'-\Omega),\\
\sin I \sin(\Theta-\Omega) &= \sin i' \sin(\Omega'-\Omega),\\
\sin I \cos(\Theta'-\Omega') &= \cos i \sin i' - \sin i \cos i' \cos(\Omega'-\Omega),\\
\sin I \sin(\Theta'-\Omega') &= \sin i \sin(\Omega'-\Omega),\\
\Pi &= \pi - \Theta,\\
\Pi' &= \pi' - \Theta'.
\end{aligned}$$

The circumference being divided into k equal parts with reference to v, compute for each of the k values of v, $0, \frac{2}{k}\pi, \frac{4}{k}\pi \ldots \frac{2(k-1)}{k}\pi$, the following quantities:

$$\begin{aligned}
\tan\frac{u}{2} &= \sqrt{\frac{1-e}{1+e}}\tan\frac{v}{2},\\
\zeta &= u - e\sin u,\\
V &= v - \frac{n'}{n}(v-\zeta),\\
r &= \frac{p}{1+e\cos v},\\
K\cos(\Pi'-A) &= \cos(v+\Pi),\\
K\sin(\Pi'-A) &= \cos I \sin(v+\Pi),\\
K'\cos(\Pi'-A') &= \cos I\cos(v+\Pi),\\
K'\sin(\Pi'-A') &= \sin(v+\Pi),\\
G &= 2Kr,\\
G' &= \frac{m'}{h^2} r^1 K,\\
G'' &= \frac{m'}{h^2} r',\\
G''' &= \frac{m'}{h^2} r^3 K',\\
G'''' &= \frac{m'}{h^2} \sin I . r^3.
\end{aligned}$$

Several of these quantities as u, ζ, V, r will need to be computed only $\frac{k}{2}$ times, if k is a multiple of 2; and K, K', A, A' only $\frac{k}{4}$ times in the same case.

The circumference being divided into k' equal parts with reference to the variable w', compute for each of the kk' values of v and w' the following quantities, w' taking in succession the values $0, \frac{2}{k'}\pi, \frac{4}{k'}\pi \ldots \frac{2(k'-1)}{k'}\pi$:

$$\begin{aligned}
\zeta' &= V + w', \qquad \sqrt{r'}\cos\frac{v'}{2} = \sqrt{a'(1-e')}\cos\frac{u'}{2},\\
u' - e'\sin u' &= \zeta', \qquad \sqrt{r'}\sin\frac{v'}{2} = \sqrt{a'(1+e')}\sin\frac{u'}{2}.
\end{aligned}$$

If we have tables of the disturbing planet giving the true anomaly or the equation or the equation of the centre and the radius vector or its logarithm with the argument mean anomaly, we can derive $\log r'$, and r' by means of their aid, and thus dispense with computing the last three equations. We now compute kk' times

$$\begin{aligned}
\Delta^2 &= r^2 + r'^2 - 2r r' \cos(v'+A),\\
X &= G'\left[\frac{1}{\Delta^3} - \frac{1}{r'^3}\right] r'\cos(v'+A) - \frac{G''}{\Delta^3},\\
Y &= G'''\left[\frac{1}{\Delta^3} - \frac{1}{r'^3}\right] r'\sin(v'+A'),\\
Z &= G''''\left[\frac{1}{\Delta^3} - \frac{1}{r'^3}\right] r'\sin(v'+\Pi').
\end{aligned}$$

From these kk' special values of each of the quantities X, Y and Z, we deduce their development in periodic series of the form

$$\Sigma_{i,i'}\left(K^{(c)}_{i,i'}\cos(iv - i'w') + K^{(s)}_{i,i'}\sin(iv - i'w')\right)$$

This process is so well known that we need not here insert the formulae required for it; they will be found in *Hansen*'s „Auseinandersetzung", Part I p. 159. A double application of these formulae will be necessary, the first relative to v, the second relative to w'. After these series are obtained, w' can be replaced by $\mathcal{S}' - v$.

The series X is now to be multiplied by $\frac{e}{p}\sin$ which, for every periodic term in X, will give two periodic terms, which will be added to the series Y. The result is next to be multiplied by

$$\left(\frac{1+e\cos v}{p}\right)^2 = \frac{1+\frac{1}{2}e^2}{p^2} + \frac{2e}{p^2}\cos v + \frac{e^2}{2p^2}\cos 2v$$

There is now an integration to be effected. A table of logarithms of the integrating factors

$$[i, i'] = \frac{1}{i - i'\frac{n'}{n}}$$

will now be made for all combinations of i and i' which occur in the periodic series. If the last result contains a term

$$K\begin{matrix}\cos\\\sin\end{matrix}(iv - i'\mathcal{S}'),$$

the corresponding term of the integrated result will be

$$\pm[i, i']\ K\begin{matrix}\sin\\\cos\end{matrix}(iv - i'\mathcal{S}').$$

A multiplication by $2r^3$ is now to be made. We have

$$\frac{r^3}{a^3} = \tfrac{1}{2}E_0 - E_1 \cos v + E_2 \cos 2v - E_3 \cos 3v + \dots,$$

where the rigorous value of the coefficients is given by the equation

$$E_i = \sqrt{1-e^2}\,[2 + e^2 + 3i\sqrt{1-e^2} + i^2(1-e^2)]\left(\frac{e}{1+\sqrt{1-e^2}}\right)^i.$$

This multiplication accomplished, the product is to be added to X. If this result has a term

$$K \begin{matrix}\cos\\ \sin\end{matrix} (iv - i'S'),$$

then δr has as its corresponding term

$$-[i-1, i']\,[i+1, i']\,K \begin{matrix}\cos\\ \sin\end{matrix} (iv - i'S'),$$

except in the case where $i=1$, $i'=0$, when we have, instead of this,

$$+\tfrac{1}{2}K v \begin{matrix}\sin\\ \cos\end{matrix} v.$$

Having thus obtained δr, we multiply it by

$$\frac{1}{r} = \frac{1}{p} + \frac{e}{p}\cos v.$$

The result, which is the perturbation of the natural logarithm of r, must be doubled, and then subtracted from $\int Y dv$. Another integration being executed on this result, we have $\delta\lambda$ the perturbation of the longitude measured in the plane of the fixed elliptic orbit.

Finally $\delta\beta$ will be obtained by treating Z to the same kind of integration as that last used in obtaining δr; that is, in general, each coefficient of Z will be multiplied by the proper value of $-[i-1, i']\,[i+1, i']$ which corresponds to it.

Perturbations of the second order with respect to the disturbing forces.

Calling the parts of the perturbations of r, β, λ which are of two dimensions with respect to the planetary masses, $\delta^2 r$, $\delta^2\beta$, $\delta^2\lambda$, so that we have with errors of the third order

$$r = r_0 + \delta r + \delta^2 r,$$
$$\beta = \quad\delta\beta + \delta^2\beta,$$
$$\lambda = \lambda_0 + \delta\lambda + \delta^2\lambda,$$

where δr, $\delta\beta$, $\delta\lambda$ are the perturbation which have previously been determined, we shall have

$$\delta^2 r = \int \frac{r^3}{h^2}\,\delta Q_r \sin(\bar{v} - v)\,dv,$$

$$\delta^2\beta = \int \frac{r^3}{h^2}\,\delta Q_z \sin(\bar{v} - v)\,dv - \frac{\delta r}{r}\,\delta\beta,$$

$$\delta^2\lambda = \int \left[\int \frac{r^2}{h^2}\,\delta Q_\lambda\,dv - 2\frac{\delta^2 r}{r} - \left(\frac{\delta r}{r}\right)^2 + \delta\beta^2 - 2\frac{\delta r}{r}\,\frac{d.\delta\lambda}{dv}\right] dv.$$

Where as before, there is no need of any distinction between r_0 and r. The following are the expressions for δQ_r and δQ_z,

$$\frac{r^3}{h^2}\,\delta Q_r = \frac{r^3}{h^2}\,\delta\left(r\frac{dR}{dr}\right) + 2\frac{r^3}{h^2}\int d\delta R - \frac{1}{2r}\,\frac{d^2(\delta r)^2}{dv^2} + \frac{e}{p}\sin v\,\frac{d(\delta r)^2}{dv} + \frac{1}{p}(\delta r)^2,$$

$$\frac{r^3}{h^2}\,\delta Q_z = \frac{r^3}{h^2}\,\delta\left(\frac{dR}{dz}\right) + \frac{3}{p}\,\delta r\,\delta\beta.$$

Bearing in mind that X, Y, Z are homogeneous functions of r and r', it will be easy to deduce the following equations

$$\frac{r^3}{h^2}\,\delta\left(r\frac{dR}{dr}\right) = \left(r\frac{dX}{dr} - 3X\right)\frac{\delta r}{r} - \left(r\frac{dX}{dr} - X\right)\frac{\delta r'}{r'} + \frac{dX}{d\lambda}(\delta\lambda - \delta\lambda') + r\left(r\frac{dZ}{dr} - 3Z\right)\delta\beta + \frac{dX}{d\beta'}\,\delta\beta',$$

$$\frac{r^2}{h^2}\,\delta Q_\lambda = \frac{1}{r}\frac{dX}{d\lambda}\,\frac{\delta r}{r} - \left(\frac{1}{r}\frac{dX}{d\lambda} + 2Y\right)\frac{\delta r'}{r'} + \frac{dY}{d\lambda}(\delta\lambda - \delta\lambda') + \frac{dZ}{d\lambda}\delta\beta + \frac{dY}{d\beta'}\,\delta\beta',$$

$$\frac{r^3}{h^2}\,\delta\left(\frac{dR}{dz}\right) = \left(r\frac{dZ}{dr} - 3Z\right)\frac{dr}{r} - r\,\frac{dZ}{dr}\,\frac{\delta r'}{r'} + \frac{dZ}{d\lambda}(\delta\lambda - \delta\lambda') + \frac{dZ}{d\beta}\delta\beta + \frac{dZ}{d\beta'}\,\delta\beta',$$

$$2\frac{r^3}{h^2}\int d\delta R = 2r^3\int r^{-2}\left[\frac{-1}{r}X\frac{d.\frac{\delta r}{r}}{dv} + Y\frac{d.\delta\lambda}{dv} + Z\frac{d.\delta\beta}{dv} + \frac{e}{p}\sin v\,\frac{r^3}{h^2}\,\delta\left(r\frac{dR}{dr}\right) + \frac{r^2}{h^2}\,\delta Q_\lambda\right] dv,$$

here the differential coefficients $\frac{d.\frac{\delta r}{r}}{dv}$, $\frac{d.\delta\lambda}{dv}$, $\frac{d.\delta\beta}{dv}$ e complete with respect to the independent variable v.

In computing the values of these functions, $\frac{\delta r'}{r'}$, $\delta\lambda'$ and $\delta\beta'$ must be expressed as functions of v.

Hence if they are at first expressed in terms of t, it must be eliminated by means of the equation

$$nt+c=v-E_1\sin v+\tfrac{1}{2}E_2\sin 2v-\tfrac{1}{3}E_3\sin 3v+\ldots,$$

where the rigorous value of E_i is

$$E_i=2\,[1+i\sqrt{1-e^2}]\left(\frac{e}{1+\sqrt{1-e^2}}\right)^i.$$

We may have only given the perturbation of the orbit longitude and the latitude above the elliptic orbit, of the disturbing planet; in this case, calling the latter $\delta\eta'$, the values of $\delta\lambda'$ and $\delta\beta'$ will be given by the equations

$$\delta\lambda'=\frac{\cos I}{\cos^2\beta'}\,\delta v'-\frac{\sin I\cos(v'+\Pi')}{\cos^2\beta'}\,d\eta',$$

$$\delta\beta'=\frac{\cos I}{\cos\beta'}\,\delta\eta'+\frac{\sin I\cos(v'+\Pi')}{\cos\beta'}\,dv'.$$

Whe see that in order to obtain the perturbations of the second order, it will be necessary to have, expressed in periodic series in terms of v, the following nine quantities:

$$r\frac{dX}{dr},\quad r\frac{dZ}{dr},\quad \frac{dZ}{dr},$$

$$\frac{dX}{d\lambda},\quad \frac{dY}{d\lambda},\quad \frac{dZ}{d\lambda},$$

$$\frac{dX}{d\beta'},\quad \frac{dY}{d\beta'},\quad \frac{dZ}{d\beta'}.$$

For six of these, whose expressions are

$$r\frac{dX}{dr}=4X-\frac{m'}{h^2}\frac{r^3}{\triangle^3}+3\frac{m'}{h^2}r^3\left(\frac{(r'^2-r^2)^2}{4\triangle^5}-\frac{r'^2-r^2}{2\triangle^3}+\frac{1}{4\triangle}\right),$$

$$r\frac{dZ}{dr}=3Z+\frac{3m'}{2h^2}r^3\left(\frac{r'^2-r^2}{\triangle^5}-\frac{1}{\triangle^3}\right)r'\sin\beta',$$

$$\frac{dZ}{dr}=-\frac{m'}{h^2}r^4\left(\frac{1}{\triangle^3}-\frac{3r'^2\sin^2\beta'}{\triangle^5}\right),$$

$$\frac{dX}{d\beta'}=\frac{m'}{h^2}r^4\left(\frac{3}{2}\frac{r^2-r'^2}{\triangle^5}+\frac{1}{2}\frac{1}{\triangle^3}+\frac{1}{r'^3}\right)r'\sin\beta'\cos(\lambda'-\lambda),$$

$$\frac{dY}{d\beta'}=-\frac{m'}{h^2}r^3\left(\frac{3r^2+r'^2}{2}\frac{1}{\triangle^5}-\frac{1}{2}\frac{1}{\triangle^3}-\frac{1}{r'^3}\right)r'\sin\beta'\sin(\lambda'-\lambda),$$

$$\frac{dZ}{d\beta'}=\frac{m'}{h^2}r^3\left[\left(\frac{1}{\triangle^3}-\frac{1}{r'^3}\right)r'\cos\beta'-\frac{3rr'^2\sin^2\beta'\cos(\lambda'-\lambda)}{\triangle^5}\right],$$

the same method must be used as that which has been given for X, Y, Z. The remaining three, X, Y and Z being considered as functions of the two variables v and S', can be obtained from the equations

$$\frac{dX}{d\lambda}=\frac{dX}{dv}+\frac{n'}{n}\left(1-\frac{r^2}{a^2\sqrt{1-e^2}}\right)\frac{dX}{dS'}-\frac{c}{p}\sin v.r^2\frac{dX}{dr},$$

$$\frac{dY}{d\lambda}=\frac{dY}{dv}+\frac{n'}{n}\left(1-\frac{r^2}{a^2\sqrt{1-e^2}}\right)\frac{dY}{dS'}-\frac{c}{p}\sin v.r^2\frac{dY}{dr},$$

$$\frac{dZ}{d\lambda}=\frac{dZ}{dv}+\frac{n'}{n}\left(1-\frac{r^2}{a^2\sqrt{1-e^2}}\right)\frac{dZ}{dS'}-\frac{c}{p}\sin v.r^2\frac{dZ}{dr},$$

The Factor

$$1-\frac{r^2}{a^2\sqrt{1-e^2}}=E_1\cos v-E_2\cos 2v+E_3\cos 3v-\ldots,$$

where

$$E_i=2\,[1+i\sqrt{1-e^2}]\left(\frac{e}{1+\sqrt{1-e^2}}\right)^i.$$

Moreover whe have the relation

$$r^2\frac{dY}{dr}=\frac{dX}{d\lambda}+rY.$$

The factor r is given by the equation

$$\frac{r}{a}=\frac{1}{2}E_0-E_1\cos v+E_2\cos 2v-E_3\cos 3v+\ldots,$$

where

$$E_i=2\sqrt{1-e^2}\left(\frac{e}{1+\sqrt{1-e^2}}\right)^i.$$

The values of $\lambda'-\lambda$ and β', necessary for the computation of the first six quantities, can be obtained from the equations

$$\cos\beta'\cos(\lambda'-\lambda)=K\cos(v'+A),$$
$$\cos\beta'\sin(\lambda'-\lambda)=K'\sin(v'+A'),$$
$$\sin\beta'=\sin I\sin(v'+\Pi').$$

The terms to be integrated in the second approximation have the general form,

$$(C+C'v)\begin{matrix}\sin\\\cos\end{matrix}(iv-i'S'-i''S'').$$

If these terms are integrated with respect to v, we have

$$\mp\,[i,i',i'']\,(C+C'v)\begin{matrix}\cos\\\sin\end{matrix}(iv-i'S'-i''S'')$$
$$+\,[i,i',i'']^2\,C'\begin{matrix}\sin\\\cos\end{matrix}(iv-i'S'-i''S''),$$

where

$$[i,i',i'']=\frac{1}{i-i'\frac{n'}{n}-i''\frac{n''}{n}}.$$

If they are integrated after having been multiplied by the factor $\sin(\bar{v}-v)$, the result is

$$-[i-1,i',i'']\,[i+1,i',i'']\,(C+C'v)\begin{matrix}\sin\\\cos\end{matrix}(iv-i'S'-i''S'')$$
$$+\frac{2[i-1,i',i'']^2[i+1,i',i'']^2}{[i,i',i'']}\,C'\begin{matrix}\cos\\\sin\end{matrix}(iv-i'S'-i''S''),$$

except in the case where $i=1$, $i'=0$, $i''=0$, when we shall have

$$\mp\left(\tfrac{1}{8}C'-\tfrac{1}{4}Cv-\tfrac{1}{4}C'v^2\right)\begin{matrix}\cos\\\sin\end{matrix}v$$
$$+\tfrac{1}{4}(C+C'v)\begin{matrix}\sin\\\cos\end{matrix}v.$$

The labor of computing pertubations of the second order is, in some sort, measured by the number of multiplications to be made of two periodic series each involving double arguments. In this method, in the case of one disturbing planet, there are 22, or 25 if one thinks that the multiplications involving $\delta\lambda'$ ought to be considered as distinct from those involving $\delta\lambda$. If all the terms involving $\sin I$ as a factor be neglected, the number of these multiplications is diminished by 12.

It is my intention to illustrate this method by applying it to the computation of the perturbations of the first order of Ceres by Jupiter.

Kiel 1874. April 8. — Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

BODLEIAN PERIODICALS

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 83. **No. 1983.** 15.

Todes-Anzeige.

Am 28. März, Morgens 7 Uhr, starb der Director er Gothaer Sternwarte,

P. A. Hansen.

iner Aufzählung seiner zahlreichen Schriften, durch die sich in der ganzen gelehrten Welt einen dauernden uhm erworben hat, enthalte ich mich hier, gestatte mir doch, in meiner Stellung zur Altonaer (später nach Kiel legten) Sternwarte hervorzuheben, dass er viele Jahre it dieser Anstalt in Verbindung gestanden hat. Er beeiligte sich schon zur Zeit, als sie errichtet wurde, an den rbeiten der *Schumacher*'schen Gradmessung und war rauf Observator der Sternwarte bis zum Jahre 1825, als er nach Gotha berufen wurde. Nach *Schumacher*'s Tode setzte er die Herausgabe der Astronomischen Nachrichten, zum Theil in Verbindung mit *Petersen*, so lange fort, bis die Direction der Altonaer Sternwarte, im Jahre 1854, definitiv geordnet war. In Folge einer in dieser Zeitschrift mit *Encke* geführten Controverse lieferte er in späteren Jahren zwar keine Beiträge für die Astronomischen Nachrichten; allein Veröffentlichungen in den Schriften der Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften liefern den Beweis, dass er bis zu seinem Tode das regste Interesse für die Astronomie bewahrt hat.

C. A. F. Peters.

Ueber conforme Projection.

Von *W. Veltmann*, Lehrer der Baugewerkschule zu Holzminden.

In No. 1685 und 1686 der Astr. Nachr. habe ich e analytische Theorie der conformen Projectionen Kugelfläche gegeben, namentlich derjenigen, bei chen die Meridiane und Parallelkreise wieder als ise erscheinen. Es möge gestattet sein, denselben genstand hier jetzt synthetisch zu behandeln, wo sich n eine sehr einfache Ableitungsweise aller derjenigen formen Projectionen, bei welchen die Meridiane und allelkreise sich wieder als Kreise darstellen, aus r besonderen Art derselben, der stereographischen, ben wird.

Um zunächst die Eigenschaften der stereographin Projection zu ermitteln, gebe ich der Kugel den ius *1* und nehme zur Bildebene die Berührungsne in dem zweiten Endpunkt des Durchmessers, en einer Endpunkt der Augenpunkt ist.

Die stereographische Projection hat die Eigenlichkeit, dass alle Kreise auf der Kugelfläche auch der Bildebene als solche erscheinen. Für diejenigen, he in zu der letzteren parallelen Ebenen liegen, ist ohne Weiteres klar; ebenso auch für die durch den Augenpunkt gehenden Kreise, welche unendlich lange gerade Linien, also Kreise mit unendlichem Radius werden. Um diese Eigenschaft der stereographischen Projection für sämmtliche übrigen Kreise auf der Kugelfläche nachzuweisen, ist Einiges über den sogenannten Antiparallelismus vorauszuschicken und an eine hiervon abhängige Eigenschaft des Kegels zweiten Grades zu erinnern.

Wenn in Fig. I. die Linien BC und DE parallel sind und man dreht nun das Dreieck ABC um die Halbirungslinie AF des Winkels 2α so, dass es die Lage $AB'C'$ erhält, so sind $B'C'$ und DE oder auch $B'C'$ und BC antiparallel in Bezug auf die Richtung AF. Als Kennzeichen des Antiparallelismus zweier Linien in Bezug auf eine Richtung können ferner dienen: 1) dass die Linien mit dieser Richtung gleiche Winkel bilden, ohne parallel zu sein; 2) dass die Halbirungslinie des Winkels der beiden Linien zu jener Richtung senkrecht ist.

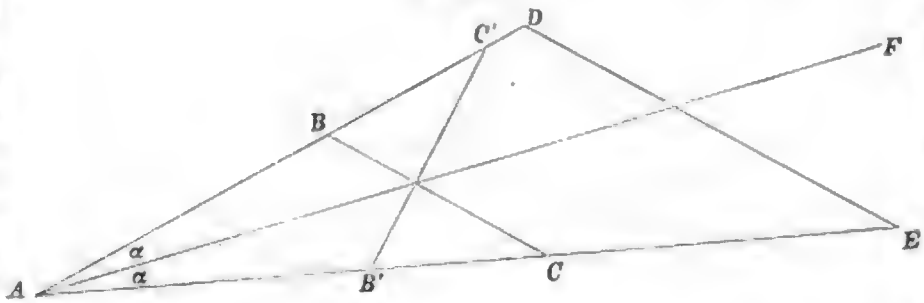
Legt man in Fig. I. durch BC, DE und $B'C'$ Ebenen, welche zu den Dreiecksflächen senkrecht

sind, so ist die Letztere zu den beiden Ersteren ebenfalls antiparallel.

Paralallele sowie antiparallele Schnitte eines Kegels zweiten Grades sind ähnlich. Das lässt sich auf folgende Weise zeigen.

Man kann einen geschlossenen Kegel zweiten Grades immer als einen geraden Kegel mit elliptischer Basis oder Leitlinie betrachten. Die Axe des Kegels geht durch die Mitte dieser Ellipse. Giebt man dem Kegel eine Drehung von 180° um seine Axe, so fällt die neue Lage mit der vorigen zusammen. Man lege nun durch die Axe des Kegels eine Ebene, welche die Kegelfläche in den Linien AD und AE (Fig. I.) schneidet, so dass also AF die Axe des Kegels ist. Ferner lege man durch DE, BC und $B'C'$ Ebenen, welche zu jener Ebene senkrecht sind. Dass die Schnitte durch BC und DE ähnlich sind, folgt aus den allgemeinen Eigenschaften der Centralprojection von parallelen Ebenen aufeinander. Um auch die Aehnlichkeit der antiparallelen Schnitte nachzuweisen, gebe man dem Kegel mit dem Schnitte durch BC eine Drehung von 180°. Die neue Lage des Kegels fällt mit der alten und der Schnitt BC mit $B'C'$ zusammen.

Fig. I.

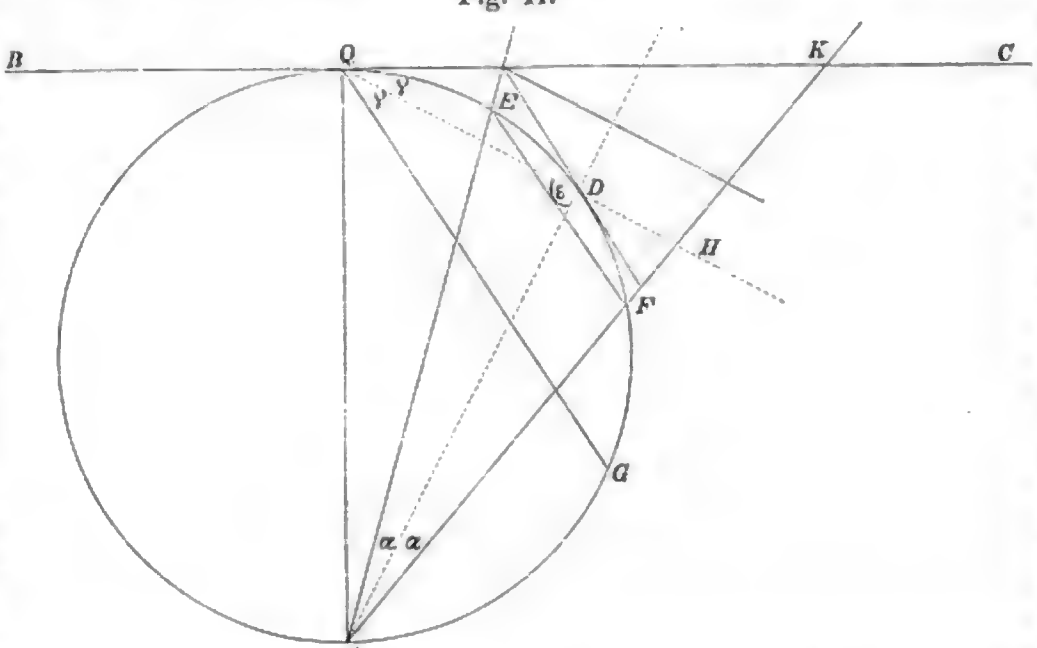


Um also die erwähnte Eigenschaft der stereographischen Projection nachzuweisen, hat man nur darzuthun, dass ein Kreis auf der Kugel und dessen Projection antiparallele Schnitte des projicirenden Kegels in Bezug auf die Axe des Letzteren sind. Man lege eine Ebene durch den Augenpunkt A (Fig. II.), den Berührungspunkt Q der Bildebene und den Mittelpunkt des Kreises. Sie schneide den Letzteren in dem Durchmesser EF und die projicirende Kegelfläche in AE und AF. Die Axe des Kegels sei AD. Da dann die mit α bezeichneten Winkel gleich sind, so ist $ED = DF$. Legt man QG parallel zu EF, so ist auch Bogen $QD = DG$; mithin sind auch die mit γ bezeichneten Winkel gleich. Da nun $\varepsilon = 90°$, so sind in Bezug auf AD die Linien QG und QK, mithin auch EF und QK antiparallel.

Die Projection eines Winkels auf eine zu dessen Fläche parallele Ebene ist demselben gleich.

Werden zwei Ebenen von zwei zur Halbirungsebene ihres Winkels senkrechten Ebenen geschnitten, so bilden die Durchschnittslinien auf den beiden ersteren Ebenen gleiche Winkel, weil die Halbirungsebene eine Symmetrieebene des Ganzen ist. Die Verbindungslinie der Scheitelpunkte dieser Winkel ist hierbei zu der Halbirungsebene senkrecht. Demnach projicirt sich ein Winkel auf eine zu seiner Ebene in Bezug auf den Projectionsstrahl des Scheitelpunktes antiparallele Ebene in unveränderter Grösse.

Fig. II.

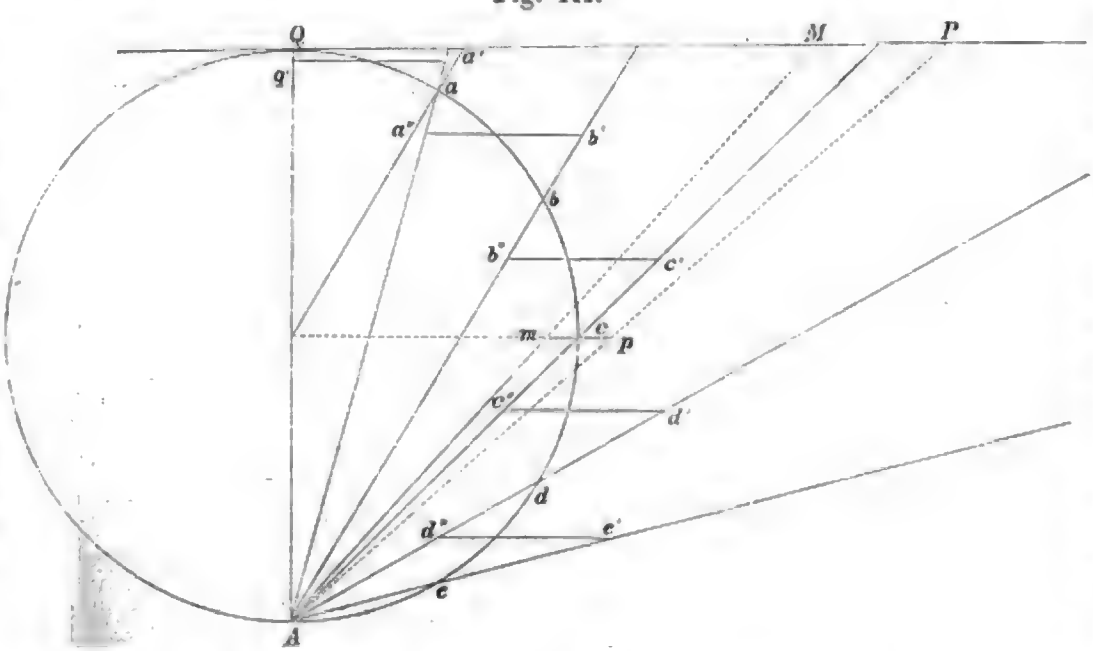


Irgend zwei Curven auf der Kugel, welche sich in einem Punkte D (Fig. II.) schneiden, bilden hier einen Winkel, welcher repräsentirt wird durch denjenigen der im Punkte D an jene Curven gelegten Tangenten. Die Ebene durch diese beiden Tangenten ist eine Berührungsebene der Kugel und deshalb in Bezug auf den Projections-

strahl AD zur Bildebene antiparallel. Nach Obigem ist daher die Projection des Winkels demselben gleich. Sämmtliche Winkel auf der Kugelfläche projiciren sich demnach in ihrer wahren Grösse. Nimmt man auf der Kugel ein sehr kleines sphärisches Dreieck, so klein, dass man es annähernd als ein ebenes Dreieck mit geraden Seiten betrachten kann, so ist die Projection desselben ebenfalls ein Dreieck mit sehr nahe geraden Seiten und wegen der Gleichheit der Winkel sind die beiden Dreiecke ähnlich. Sind die Dreiecke unendlich klein, so findet die Aehnlichkeit genau statt. Dasselbe gilt nun auch für irgend welche andere aus unendlich kleinen Linien bestehende Gebilde. Hiermit ist also nachgewiesen, dass die stereographische Projection zu den conformen Projectionen gehört.

Legt man durch einen Punkt der Kugelfläche irgend eine Linie und lässt diese sich ins Unendliche verkleinern, so verkleinert sich auch die Projection. Das Verhältniss der letzteren Linie zur ersteren nähert sich dabei einem bestimmten Grenzwerth, welcher für alle durch jenen Punkt gelegten Linien derselbe ist. Man nennt denselben das Vergrösserungsverhältniss n dem betreffenden Punkte. Dasselbe ist im Berührungspunkte Q der Bildebene Fig. III) am leinsten; es t hier = 1. ı welcher Weise es mit r Entfernung von diesem nkte zunimmt, zeigt die Figur. Der Halbkreis ist in gleiche igen getheilt. Die Projection eines solchen Bogens, e z. B. ab, denselben als gerade Linie betrachtet, gleich derjenigen der zur Bildebene parallelen nie $a''b'$.

Fig. III.



Die stereographische Projection gewährt den grossen rtheil, dass man bei dem Entwerfen des Netzes der ridiane und Parallelkreise ausser den geraden Linien nur Kreise zu ziehen hat. Um die Anordnung dieser Kreise in der Projection zu ermitteln, haben wir drei verschiedene Lagen der Projectionsebenen resp. des Augenpunktes zu betrachten: 1) der Augenpunkt ist einer der Pole, 2) ein Punkt des Aequators, 3) ein anderer Punkt der Kugelfläche.

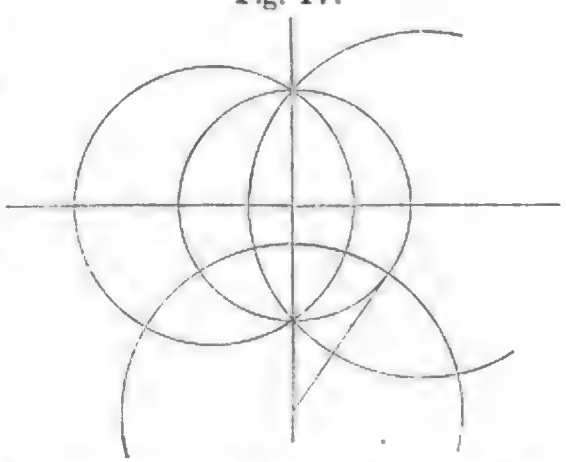
Wenn der eine Pol, z. B. der Südpol, der Augenpunkt ist, die Bildebene also die Kugel im Nordpol berührt, so werden die Meridiane unendliche gerade Linien, welche sich in der Projection des Nordpols schneiden. Die Parallelkreise legen sich um Letzteren als concentrische Kreise herum. Der Aequator erhält in der Projection doppelten Radius; die nördliche Halbkugel ist daher in einer der ganzen Kugelfläche gleichkommenden Kreisfläche enthalten. Der übrige unendliche Theil der Ebene stellt die südliche Halbkugel dar und der Südpol liegt rings herum im Unendlichen. Am Nordpol findet keine Vergrösserung statt. Am Aequator ist die lineare Vergrösserung diejenige einer durch den Halbirungspunkt c des Halbkreises in Fig. III. parallel zur Bildebene gedachten Linie mp, also = 2, mithin die Flächen-Vergrösserung = 4. Die gesammte Flächenvergrösserung der nördlichen Halbkugel ist, wie vorhin bemerkt = 2, also die Hälfte derjenigen am Umfange.

Diese sogenannte stereographische Polar-Projection eignet sich sehr gut zur Darstellung der nördlichen und südlichen Halbkugel.

Zur Abbildung der östlichen und westlichen Erdhalbkugel eignet sich am besten die stereographische Aequatorialprojection, bei welcher Augenpunkt und Berührungspunkt der Bildebene im Aequator liegen. Die Grenze zwischen diesen beiden Halbkugeln ist der sogenannte erste Meridian. Von dem zur Fläche desselben senkrechten Durchmesser des Aequators ist der

eine Endpunkt als Augenpunkt, der andere als Berührungspunkt der Bildebene zu nehmen. Der erste Meridian erhält in der Projection (Fig. IV.) den doppelten Radius; die Halbkugel erscheint daher, wie bei der Polarprojection, in doppelter Flächengrösse. Der zu dem ersten senkrechte Meridian, so wie der Aequator werden gerade Linien, welche sich im Mittelpunkte der Projection des ersten Meridians (des Grundkreises) unter rechten Winkeln kreuzen. Wir nennen die Erstere die polare, die Letztere die äquatoriale Hauptachse der Projection und ihren Durchschnittspunkt den Mittelpunkt derselben.

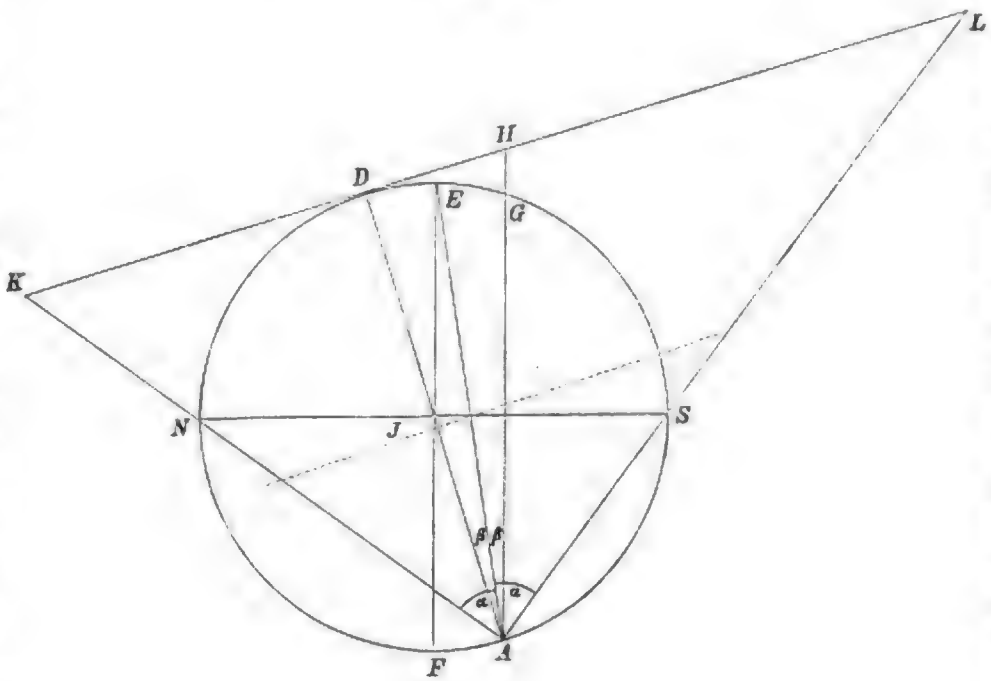
Fig. IV.



Die Meridiane werden in der Projection durch die beiden Pole in zwei ungleiche Bögen getheilt, von denen jeder einen Halbmeridian darstellt; nur der Grundkreis, die Projection des ersten Meridians, wird durch dieselben halbirt. Die Parallelkreise müssen die Meridiane unter rechten Winkeln schneiden; also erhält man die Mittelpunkte derselben auf der polaren Axe, wenn man an einen der Meridiane, etwa den Grundkreis, Tangenten legt. Die Durchschnittspunkte dieser Tangenten mit der polaren Axe sind die Mittelpunkte der durch die Berührungspunkte gehenden Parallelkreise.

Wenn der Augenpunkt zwischen dem Aequator und dem Pol liegt, so erscheint ebenfalls der durch diesen Punkt gehende Meridian als gerade Linie, in welcher die Pole liegen. Der zu demselben senkrechte Meridian wird durch diese Linie halbirt; wir nennen ihn auch hier den Grundkreis und jene Linie die polare Axe. Von den Parallelkreisen wird jetzt nicht der Aequator, sondern der zu dem Augenpunkte gehörige eine gerade Linie. Dieselbe schneidet die polare Axe rechtwinklig und zwar im Mittelpunkte des Grundkreises. Letzteres wollen wir an der Fig. V. nachweisen, welche in einer durch den Augenpunkt A und die beiden Pole N und S gehenden Symmetrieebene des Ganzen liegt. KL ist die Bildebene, EF der Aequator, AG der Parallel des Augenpunktes. KL und NS sind antiparallel in Bezug auf die Axe des projicirenden Kegels des Grundkreises. Diese Axe ist aber AE, weil die mit α bezeichneten Winkel gleich sind. Dreht man also NSA um AE, so wird NS zu KL parallel und da auch die mit β bezeichneten Winkel gleich sind, so kommt AD auf AH zu liegen. Da aber $NJ = SJ$, so ist auch $LH = KH$, mithin H der Mittelpunkt des Grundkreises. Die nördliche und südliche Hälfte des letzteren entsprechen also sehr verschiedenen Bögen des ersten Meridians. Ebenso verhält es sich mit den übrigen Meridianen, da der Parallelkreis AG sie sämmtlich ungleich theilt, in der Projection aber die Theile als gleiche Bögen erscheinen. Der Mittelpunkt der Projection und der Punkt der kleinsten Vergrösserung fallen hier nicht, wie bei den vorigen Projectionsarten, zusammen. Auf der Kugel sind der Punkt G, welcher der Mittelpunkt wird, und der Punkt D, der die kleinste Vergrösserung er-

Fig. V.



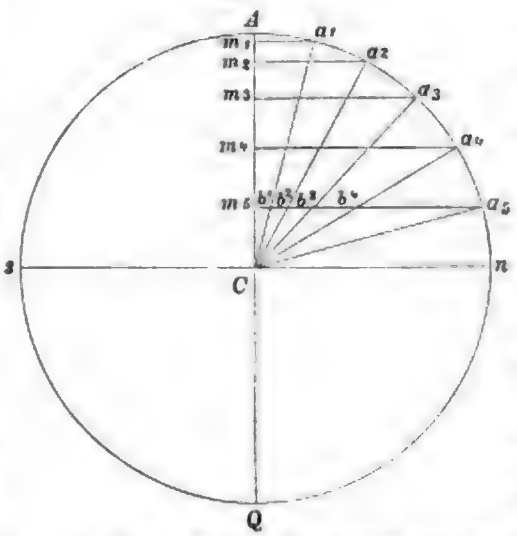
führt, zwei Punkte von gleicher aber entgegengesetzter geographischen Breite.

Die Projectionsart eignet sich für kleinere Theile der Erdoberfläche, z. B. einzelne Länder. Man wird den Augenpunkt einem mittleren Punkte des betreffenden Gebiets gegenüber nehmen. Da in der Nähe des Punktes der kleinsten Vergrösserung auch die Aenderung dieser Vergrösserung von einem Punkte zum andern am geringsten ist, so erreicht man hierdurch den höchsten Grad der Conformität.

Bei der stereographischen Projection erscheint immer nur ein Meridian und ein Parallelkreis als gerade Linien; nur bei der Polarprojection werden sämmtliche Meridiane gerade Linien. Eine Projectionsart, durch welche sowohl die Parallelkreise wie die Meridiane als gerade Linien erhalten werden, ist die nach ihrem Urheber, dem berühmten niederländischen Geographen *Merkator*, benannte. Dieselbe wird auf folgende Weise erhalten.

Man legt eine Cylinderfläche um die Erde, welche dieselbe im Aequator berührt. Die Meridiane projicirt man dann perspectivisch aus dem Mittelpunkt der Kugel auf diese Cylinderfläche. Die Parallelkreise müssen die Meridiane rechtwinklig schneiden; sie werden also Normalschnitte der Cylinderfläche, mithin alle gleich gross. In der Richtung von Osten nach Westen findet daher eine um so bedeutendere Vergrösserung statt, je näher ein Punkt dem Pole liegt. In demselben Verhältniss lässt man deshalb auch die Vergrösserung in der Richtung vom Aequator nach dem Pole hin wachsen. Wenn also Fig. VI. ein Theil der abgewickelten Cylinderfläche ist, $s_1 n_1$, $s_2 n_2$ u. s. w. Projectionen von Meridianen sind und AQ der Aequator ist, so theile man den einem Meridian gleich genommenen Kreis Fig. VII in gleiche Theile und ge dann in Fig. VI. die Projectionen $a_1 q_1$, q_2 u. s. w. der diesen entsprechenden Parallelkreise , dass die Vierecke zwischen AQ und $a_1 q_1$ den entsprechenden auf der Kugel gleich werden und dass

Fig. VII.



$d_1 : d_2 = Cm_1 : CA$
$d_1 : d_3 = Cm_2 : CA$
$d_1 : d_4 = Cm_3 : CA$
u. s. w.

Zu dem Ende ist es nur nöthig

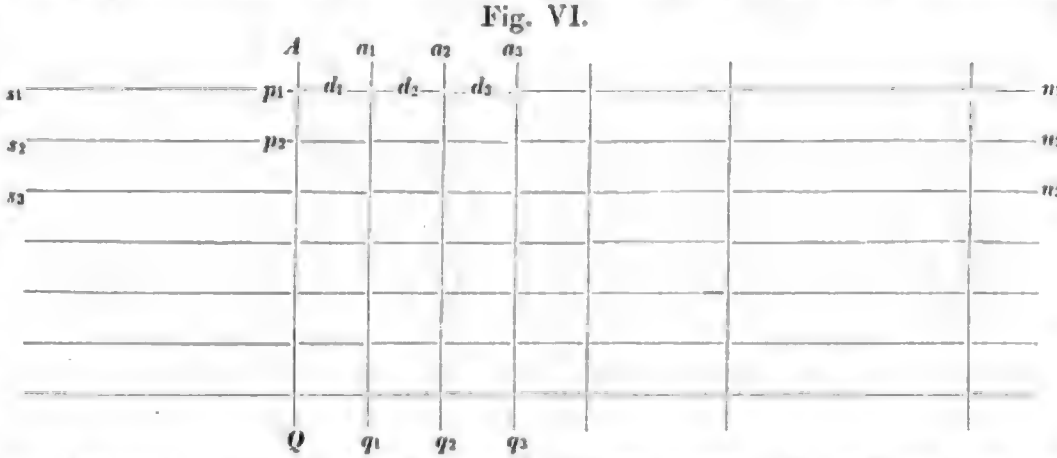
$d_1 = Cm_3$
$d_2 = Cb_1$
$d_3 = Cb_2$
$d_4 = Cb_3$

etc. zu machen.

Die Merkatorprojection wird vorzugsweise angewandt für Seekarten. Sie hat die für diesen Gebrauch sehr wichtige Eigenschaft, dass eine Curve, welche alle Meridiane unter gleichen Winkeln schneidet, die sogenannte loxodromische Linie, auf solchen Karten eine gerade Linie ist.

Die Merkatorprojection und die stereographische Polarprojection sind die äussersten Grenzfälle der Kegelprojection von *Lambert*. Letztere wird auf einer Kegelfläche ausgeführt, welche die Erde in einem Parallelkreis berührt. Die Projectionen der Meridiane werden auf dieselbe Weise erhalten, wie bei der Merkatorprojection. In dem in einer Ebene ausgebreiteten Kegelmantel erscheinen sie als von einem Punkte, der Spitze des Kegels ausgehende Strahlen. Die Abstände der Parallelkreise auf diesen Strahlen sind so zu wählen, dass die Vergrösserung in der Richtung derselben gleich derjenigen auf den Parallelkreisen wird. Liegt der Berührungskreis auf der Nordhälfte, so fällt der Nordpol in die Spitze des Kegels, der Südpol ins Unendliche. Die Punkte der kleinsten Vergrösserung liegen auf dem Berührungskreise. In der Ebene ausgebreitet stellt der Kegelmantel einen Kreissector dar, der um so kleiner

Fig. VI.



ist im Verhältniss zum ganzen Kreise, je näher der Berührungskreis dem Aequator ist. Die Rechnung ergiebt, dass wenn p die Polhöhe des Berührungskreises ist und der Winkel des Kreissectors $n.360^0$ sein soll,

$$\sin\frac{p}{2} = \sqrt{\frac{1-n}{2}}$$

sein muss, *Herschel*'s „On a new projection of the sphere" enthält zwei solche Karten, *A* und *B*. In *A* ist $p = 72^0$, $n = \frac{1}{5}$, in *B* $p = 60^0$, $n = \frac{1}{6}$; in einer grösseren Karte von *Herschel* (dessen Werk über physikalische Geographie beigegeben) ist $p = 76^0$, $n = \frac{1}{4}$.

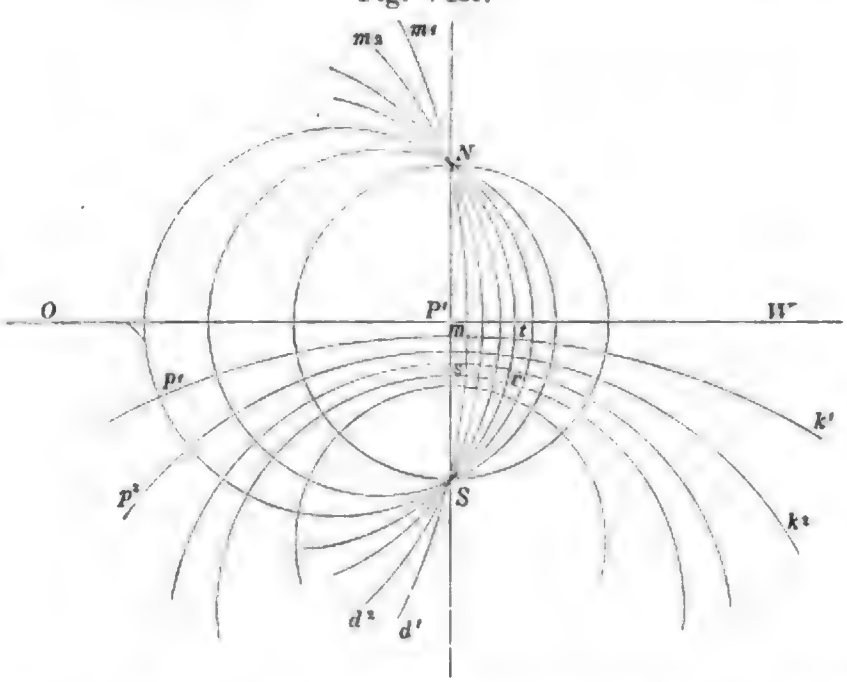
Statt auf einen Sector, der kleiner ist als 360°, kann man übrigens auch nach demselben Princip auf einen Sector grösser als 360° projiciren, so dass also die ganze Ebene nur einen Theil der Kugelfläche darstellt. Von einem die Erde berührenden Kegel kann dann jedoch keine Rede sein.

Das Liniensystem, welches die Meridiane und Parallelkreise darstellt, ist in den Kegelprojectionen und der stereographischen Polarprojection immer ein und dasselbe, radiale Strahlen und concentrische Kreise. Der Unterschied liegt nur darin, dass bei den Kegelprojectionen die Meridiane und deshalb auch die Parallelkreise gleichsam näher zusammengedrängt oder auseinander gerückt sind, je nachdem der Kegelmantel einen Kreissector kleiner oder grösser als der ganze Kreis darstellt. In ähnlicher Weise kann man nun auch aus den übrigen stereographischen Projectionen gleichsam verdichtete und dilatirte Projectionen ableiten, bei welchen die Projection der Halbkugel weniger oder mehr als die Fläche des Grundkreises einnimmt.

Eine stereographische Projection ist vollständig bestimmt, sobald der Augenpunkt oder auch derjenige Punkt gegeben ist, welcher der Mittelpunkt der Projection werden soll. Die Vergrösserung in letzterem Punkte ist also hierdurch mit bestimmt. Um nun die zugehörigen verdichteten und dilatirten Projectionen zu erhalten, braucht man nur das Vergrösserungsverhältniss für diesen Punkt kleiner oder grösser zu nehmen, als es in der stereographischen Projection ist. Man kann zu dem Ende in folgender Weise verfahren.

N und *S* Fig. VIII. seien die beiden Pole der Projection, *OW* die zweite Hauptaxe. Der Punkt der Kugelfläche, welcher Mittelpunkt der Projection werden soll, sei *P*. Man theile die Kugelfläche durch Meridiane und Parallelkreise, von denen je einer durch den Punkt *P* geht, in sehr kleine Vierecke, welche nahezu Quadrate sind. Einem solchen Quadrat, dessen eine Ecke der Punkt *P* ist, gebe man dann eine bestimmte Vergrösserung und lege es in einen Winkel der Hauptaxen. Hierdurch ist dann der Meridian $m_1 d_1$ und der Parallelkreis $p_1 k_1$ in der Projection bestimmt. Sowohl den Raum zwischen dem Meridian $m_1 d_1$ und der Polaraxe als den Raum zwischen dem Parallel $p_1 k_1$ und der zweiten Hauptaxe theile man jetzt in Quadrate; so sind diese Projectionen der entsprechenden Quadrate auf der Kugel. Die übrigen Meridiane und Parallelkreise erhält man, indem man Erstere durch *NS* und die Theilpunkte von *OW*, Letztere durch die Theilpunkte von *NS* und rechtwinklig zum Grundkreise K legt.

Fig. VIII.



Es ist nun noch zu zeigen, dass auch die übrigen Vierecke in der Projection, z. B. *r*, Quadrate sind. Dies folgt aber daraus, dass das System der einander rechtwinklig schneidenden Kreise eine stereographische Projection darstellen kann. Betrachtet man die Kreise als zu einer stereographischen Projection gehörig, so sind *m*, *s* und *t* Projectionen von Quadraten der Kugelfläche. Dann ist aber auch das dem *r* auf der Kugel entsprechende Viereck ein Quadrat, mithin *r* selbst ein solches. Diese Eigenschaft muss das System der Kreise aber auch dann besitzen, wenn man es nicht gerade als eine stereographische Projection betrachtet.

Man kann die in Rede stehenden Projectionsarten auch noch auf andere Weise erhalten. Damit nämlich die Projection eine verdichtete werde, projicire man zuerst die Kugelfläche auf einen Theil derselben, etwa auf einen Quadranten, lasse also die Meridiane bis auf den vierten Theil ihrer Distanzen zusammenrücken. Die Distanzen der Parallelkreise müssen dann entsprechend verkleinert werden. Das so erhaltene Netz projicire man darauf stereographisch auf eine Ebene, welche die Kugel in einem Punkte des mittleren Meridians des Quadranten halbirt. Die ganze Kugelfläche erscheint hier in der Projection in einem Zenith, welches innerhalb des Grundkreises liegt. Nimmt man statt eines Quadranten die Halbkugel, so erhält man die ganze Kugel in einem vollen Kreise. Soll die Projection eine dilatirte werden, so projicire man umgekehrt zuerst einen Theil der Kugelfläche auf die ganze Kugel, gebe also den Meridianen und demgemäss auch den Parallelkreisen eine grössere Distanz.

Die Gleichungen (26) in No. 1686 der Astr. Nachr. stellen verdichtete oder dilatirte Projectionen dar, je nachdem $c \lesseqgtr 1$.

Bemerkungen zu dem Schreiben des Herrn Dr. E. v. Asten in No. 1962 der Astr. Nachr.

1) Herr *E. v. Asten* bekommt für den Cometen II. 1867 für Mai 16.44 1855:

$\lambda \mathscr{C} = 109^\circ\, 4'.3 \quad \beta \mathscr{C} = +2'\, 9''4 \quad \mathrm{Log}\,\triangle = 0.5049$

während eine Beobachtung eines Gegenstandes, wahrscheinlich eines Cometen, von *Goldschmidt* zu dieser Zeit:

A.R. comète $= 21^h\, 41^m\, 45^s.73$.

Déclin. de la comète environ $= -15^\circ\, 38'\, 16''$.

Siehe Astr. Nachr. 69, pag. 203 und 204.

Aber hat Herr *v. Asten* λ und β nicht heliocentrisch gerechnet? dies thun *Gauss* und Andere, während *Littrow* und hier *Winnecke* λ und β geocentrisch nehmen?

2) Macht der Werth von $\triangle$ nichts aus bei so fehlerhaften Elementen, als den *Winnecke*'schen?

Ich bleibe also bei der Meinung, der Comet II. 1867 sei mit dem von *Goldschmidt* beobachteten Nebel identisch.

Zwolle, 5. März 1875.

A. J. Sandberg, Phil. Nat. Dr.

Beobachtungen der Hera (103).

1873.	Mittl. Zt. Bonn.	* — Pl. $\triangle\alpha$	$\triangle\delta$	α (103)	δ (103)	Log f. p. α	δ	Anz. d. Vergl.
Dec. 8	$6^h\, 26^m\, 7^s$	$+0^m 24^s.40$	$-1'\, 49''7$	$4^h 1^m 23^s.99$	$+12^\circ 43'\, 7''1$	$0.724n$	0.791	4 S.
„ 9	6 56 13	+1 16.26	−1 6.0	4 0 32.14	+12 42 23.3	$0.688n$	0.779	7 N, S.

B — Berl. Jahrbuch.

Dec. 8 $\triangle\alpha = -0^s.44 \quad \triangle\delta = -3''4$

„ 9 $\triangle\alpha = -0.31 \quad \triangle\delta = -2.7$.

Mittl. Ort des Vergleichsterns für 1873.0.

$\alpha = 4^h\, 1^m\, 44^s.80. \quad \delta = +12^\circ\, 41'\, 1''94.$ Weisse 3^h 1180.

Der mittlere Ort des Sternes ist in beiden Coordinaten auf *Wolfers* bezogen. Die Beobachtungen sind Ringmikrometer des 5füssigen *Fraunhofer* angestellt.

Bonn 1874, März 11. *Leo de Ball*, stud. astr.

Beobachtungen des Planeten (136).

Nachdem das Wetter in der verflossenen Nacht recht günstig war, habe ich sämmtliche Vergleichsterne des neuen Planeten frisch bestimmt. Mit Hinzuziehung der neuen Bestimmungen lauten nun meine Beobachtungen folgendermaassen:

		α	L. f. p.	δ	L. f. p.	Anz. d. Vgl.	*
18. März	$12^h\ 55^m\ 7^s$	$12^h\ 22^m\ 6^s.49$	$7n582$	$-3^\circ\ 20'\ 15''6$	9.869	10	1
18. „	14 46 39	12 22 2.12	8.407	−3 19 33.3	9.864	9	2
19. „	9 9 17	12 21 22.79	$8n565$	−3 11 46.4	9.860	6	3

Die zugehörigen Sterne sind wie folgt angenommen:

1)	$12^h\ 21^m\ 21^s.45$	$-3^\circ\ 16'\ 42''7$	Pol. Mikr.-Vergl. mit
	12 14 12.34	−3 17 30.8	Schjell. 4450.
	Red. + 1.24	− 8.9	
2)	12 18 36.19	−3 20 35.4	Lam. 1379.
	36.48	31.3	Pol. Mikr.-Vergl. mit Schjell. 4450.
	12 18 36.33	−3 20 33 3	
	Red. + 1.25	− 8.8	
3)	12 18 31.83	−3 31 10.0	Pol. Mikr.-Vergl. mit Schjell. 4450
	12 19 39.64	−3 47 1.6	und Rümk. 3968.
	Red. + 1.25	− 8.8.	

Der Stern 3 dürfte wohl der Helligkeit nach zu urtheilen gleich Lam. 1381 sein. In diesem Falle ist die *Lamont*'sche Position sehr gefehlt.

Die Helligkeit des Planeten habe ich 11.5 geschätzt.

Pola, am 21. März 1874. *J. Palisa.*

Beobachtungen des Planeten (136), angestellt auf der Sternwarte in Leipzig.

1874.	Mittl. Leipz. Zt.	AR. app.	Decl. app.
März 21	$13^h\ 24^m\ 33^s$	$12^h\ 19^m\ 30^s.89$	$-2^\circ\ 49'\ 35''8$
„ 24	10 20 42	12 17 1.76	−2 20 1.0
„ 25	10 34 11	12 16 9.90	−2 9 30.2
„ 26	12 33 58	12 15 12.16	−1 58 13.2
„ 28	12 15 8	12 13 27.76	−1 40 16.2.

Leipzig, April 1 1874. *C. Bruhns.*

Inhalt:

Zu No. 1952: *G. W. Hill.* A Method of Computing Absolute Perturbations. 209.

Zu No. 1983: Todes-Anzeige, betreffend *P. A. Hansen.* 225. — *W. Veltmann.* Ueber conforme Projection. 225. — *A. J. Sandberg.* Bemerkungen zu dem Schreiben des Herrn Dr *E. v. Asten* in No. 1962 der Astr. Nachr. 237. — *Leo de Ball.* Beobachtungen der Hera (103). 237. — *J. Palisa.* Beobachtungen des Planeten (136). 239. — *C. Bruhns.* Beobachtungen des Planeten (136), angestellt auf der Sternwarte in Leipzig. 239.

Kiel 1874. April 17.

Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 83. **No. 1984 — 1985.** 16—17.

Das Niveau,
in neuer und erweiterter Anwendung für astronomische und geodätische Zwecke.

Von *E. Kayser.*

Die folgenden 6 Abschnitte einer in den Schriften der naturforschenden Gesellschaft zu Danzig (Bd. 3, H. 2) veröffentlichten Arbeit, im Auszuge entnommen, umfassen einige der geographischen Ortsbestimmung und anderen Zwecken dienenden Methoden, welche mittelst eines Apparates leicht ausführbar sind, der im Wesentlichen ein mit dem Fernrohre fest verbundenes Röhren-Niveau vorstellt.

1. Verbindung des Niveau mit dem Azimut- und Höheninstrumente zur Bestimmung der Polhöhe.

Das Fernrohr wird am besten nahe zu der Mitte mit einem Ringe versehen, der an einer Aussenseite eine plane und zur Gesichtslinie parallel laufende Fläche hat, woran die Libellenfassung befestigt werden kann. Bei der Construction ist darauf zu rücksichtigen, dass die Libelle mit dem Ringe zusammen um das Fernrohr zu drehen ist und dass die Horizontaleinstellung der Libelle erfolgen kann, wenn das Fernrohr auf eine gewisse Zenithdistanz gerichtet wird. Der so zubereitete Apparat wird in der Weise festgestellt, dass das Rohr bei Drehung um die Horizontalaxe den Meridian beschreibt: die Richtung der Libelle liegt dann ebenfalls im Meridian. Ihre Einstellung in den Horizont hat man vorzunehmen, sobald das Rohr auf einen geeigneten wahren nördlichen Stern im Meridian gerichtet ist. Man beobachtet mit annähernd richtiger Culminationszeit die Passage am Horizontalfaden oder misst den Abstand von demselben durch das Fadenmicrometer und liest dann den Stand des Niveau ab. Während nun die gegenseitige Lage des Niveau zum Fernrohr unverändert gelassen ist, dreht man das Instrument im Azimut um 180° herum. Es erfolgt die Beobachtung des entsprechenden südlichen Sternes, dessen Abstand vom Horizontalfaden ebenfalls gemessen wird, sowie die Ablesung des Niveau. Setzen wir den ideellen Fall voraus, dass die Sterne beide am Horizontalfaden beobachtet sind, während auch das Niveau horizontal einspielte, und bezeichnen wir die Zenithdistanz der beiden Sterne durch z, die Declinationen des südlichen Sternes durch δ, des nördlichen durch δ', die Polhöhe durch φ, so finden folgende Relationen statt:

$$z = \varphi - \delta$$
$$z = \delta' - \varphi \text{ für obere Culmination}$$
$$z = 180^0 - \delta' - \varphi \text{ für untere Culmination.}$$

Hieraus folgt die Polhöhe:

$$\varphi = \frac{\delta + \delta'}{2} \text{ (o. C.) oder}$$

$$\varphi = 90^0 - \frac{\delta' - \delta}{2} \text{ (u. C.).}$$

In der Wirklichkeit gelten natürlich diese Gleichungen erst dann, wenn die beobachtete Zenithdistanz durch den Betrag des Horizontalabstandes und der Niveauablesung verbessert ist.

Ein Hauptvorzug der angegebenen Methode besteht darin, dass man die Feststellung der genauen Refraction entbehren kann, und nur ihren mittleren Betrag im Unterschiede der Zenithdistanzen der beiden Sterne zu ermitteln hat. Auch sind die Resultate von denjenigen instrumentellen Fehlern frei, die in Folge von Biegung auftreten, da der Apparat in beiden Lagen die gleiche Stellung zum Horizont behält. Die genaue Kenntniss der Declinationen der Sterne wird allerdings bei diesem Verfahren vorausgesetzt. Die Auswahl geeigneter Sterne kann aber für beliebige Zeiten nach der ungefähren Kenntniss der Polhöhe leicht getroffen werden; es ist dazu nur nöthig, wenn man den einen Stern im Süd mit der Declination δ gewählt hat, den entsprechenden zu suchen, dessen Declination δ' nahe zu $= 2\varphi - \delta$ (o. C.) bei ungefähr gleicher Rectascension, oder $= 180^0 - 2\varphi + \delta$ (u. C.) bei Rectascension + 12 Stunden ist, wozu die Kataloge und Karten das Hülfsmittel

bieten. Die Declinationen der benutzten Sterne müssen, falls sie nicht genau genug bekannt sind, durch den Meridiankreis ermittelt werden. Zieht man den Fall, in welchem $\delta = \delta'$ und also $\varphi = \delta$ ist, in Betracht, so hat man nur einen Stern in den beiden Lagen des Instrumentes zu beobachten, der nahe durch das Zenith geht. Ist die Polhöhe bekannt, so lassen sich die Declinationen von Zenithsternen durch den Apparat bestimmen.

Um die zweckliche und genaue Einrichtung zur Umwendung des Apparates um 180° zu erhalten, erscheint es am einfachsten, wenn die Verticalsäule des Instrumentes mit einem kleinen hervorragenden Stück versehen ist, welches eine dieselbe umgebende Ringscheibe an einem Ansatz vor sich herschiebt, während man das Instrument zur Einstellung des Sternes auf den Meridian azimutal richtet. Ist die Einstellung erfolgt, so wird die Ringscheibe mittelst einer Klemmschraube an den Fuss des Instrumentes befestigt, die Säule mit dem Fernrohr aber nunmehr bis zu einem zweiten auf der Ringscheibe sitzenden und genau um 180° entfernten Ansatzstück zurückgedreht. Da dieses von der Hand des Künstlers wohl nicht genau genug berichtigt ist, auch im Verlaufe der Zeit eine Aenderung nöthig wird, so erhält es zur bessern Regulirung eine Schraube. Zur Probe, dass die Entfernung genau 180° ist, wird man sich zweier mit ihren Fadenkreuzen auf einander gerichteter Hülfsfernröhre, die etwa horizontal stehen, bedienen, zwischen welche der Apparat gebracht wird. Die wiederholentliche Einstellung des letzteren auf jedes der Hülfsröhren innerhalb der Grenzen der Ansatzstücke wird erkennen lassen, in welchem Sinne eine Aenderung der Schraube nöthig werden sollte. Beiläufig bemerkt können die Hülfsröhre in der angegebenen Stellung zugleich zur Untersuchung des Collimationsfehlers benutzt werden, wenn man das Fernrohr bei ungeändertem Azimut auf jedes derselben einstellt.

Das bei dieser Methode zu verwendende Fadenmicrometer erhält eine Schraube, die nur ein paar Windungen zu machen braucht, wenn man dem durch sie fortzubewegenden Schlitten mehrere, als es gewöhnlich der Fall ist, etwa in gleichen Abständen angebrachte Parallelfäden giebt. Denn so braucht man nicht in zeitraubender Weise den Abstand des zweiten einzustellenden Sternes, wenn er, wie es vorkommen dürfte, mehr am Rande des Gesichtsfeldes erscheint, von der Mitte aus zu verfolgen, sondern nur so viel zu drehen, bis der nächste Faden den Stern trifft. Die betreffenden Fädenintervalle lassen sich durch Polarsternpassagen bestimmen. Uebrigens wird es sich empfehlen, diese Passagen in westlichster oder östlicher Elongation des Sternes vorzunehmen, da man hierbei durch das Niveau berücksichtigen kann, ob das Fernrohr die nothwendig stabile Lage während der Beobachtung bewahrt hat. Dass das Micrometer zur Einstellung in die richtige Position drehbar sein muss, versteht sich von selbst.

Den Werth der Ablesungstheile des Niveau kann man, falls dasselbe nicht schon auf eine andere Weise in dieser Hinsicht untersucht ist, an dem Apparat selbst folgender Art bestimmen. Wenn der Apparat im Meridian so gestellt ist, dass die durch zwei Fussschrauben gelegte Linie diesen ungefähr senkrecht trifft, so beobachte man einen von zwei Sternen, die bald hinter einander culminiren und deren Declinationsabstand genau bekannt und etwa 1° gross ist, mache die Niveauablesung und markire die Stellung am dritten Fusse: nun richte man das Fernrohr ohne das Niveau zu ändern auf den folgenden Stern, stelle ihn auf einen Faden und drehe an der markirten Fussschraube so viel, bis die Blase des Niveau wieder in der Theilung erscheint und lese ihre Stellung ab. Den jetzt ermittelten Stand am dritten Fusse merke man sich ebenfalls. Corrigirt man den bekannten Declinationsabstand um die durch das Fadenmicrometer und die Niveauablesungen erhaltenen Beträge, so erhält man einen bestimmten Winkel, der dem Quantum von Umdrehungen der dritten Schraube innerhalb der gemerkten Grenzen entspricht. Geht man nun mit der Fussschraube auf die erste Marke zurück, stellt die Libellenblase nach dem äussersten Ende der Theilung ein, dreht die Schraube der zweiten Marke zu so lange, bis die Blase nach dem entgegengesetzten Ende der Theilung rückt, notirt den Unterschied der Ablesungen an der Libellenscala, schafft die Libellenblase durch Neigung wieder auf die vorhergehende Elongation, wiederholt nun die Drehung der Fussschraube in demselben Sinne mit ähnlicher Wirkung auf die Libelle, und fährt mit der Operation so lange fort, bis die zweite Marke wieder erreicht ist, so erhält man durch Addition der einzelnen Ablesungen die Summe der Niveautheile, welche jenem Winkel entspricht, woraus die Grösse eines Theiles leicht hervorgeht.

Ueber die Berichtigung der Stellung des Niveau enthält die Arbeit das Ausführliche.

II. Verbindung des Niveau mit dem Azimut- und Höheninstrumente zur Zeitbestimmung.

Derselbe Apparat kann ferner zugerichtet zur Zeitbestimmung dienen, wenn man voraussetzen darf, dass das Stativ hinsichts der Axen stabil genug ist. Alsdann

hat man das Niveau in die um 90° gewendete Lage, also parallel der Horizontalaxe festzusetzen, wenn man es nicht vorzieht, ein zweites Niveau zur Zeitbestimmung anzubringen. Da es immerhin für den Beobachter von Wesenheit ist, den Gebrauch seines Apparates zu erweitern, so muss bei Anschaffung eines Apparates oder bei Veränderung eines schon vorhandenen unter allen Umständen auf den soliden Gang der Horizontalaxe hingestrebt werden. Man operirt, um die Zeit zu bestimmen, ganz wie mit einem Passage-Instrument, hat dabei aber nicht nöthig, durch Ausheben aus dem Lager die Axe von Ost nach West und umgekehrt zu verlegen, und vermeidet auch das wiederholentliche Aufstellen des Niveau auf die Axe, da bei unserem Apparate dasselbe am Fernrohr befestigt ist. Da an Stelle des durch Umsetzen erzielten Mittelwerthes der Niveauablesungen hier die Combination der Beobachtungen des festen Niveau bei den Fernrohrlagen mit Objectiv im Zenith und Nadir tritt, so muss natürlich die Libelle eine doppelt aufgetragene Scala erhalten, eine der anderen entgegengesetzt, weil das Instrument auf beiden Seiten ablesbar sein muss. Wir machen die Voraussetzung, dass die Libelle in der Art richtig geschliffen und graduirt ist, dass die Mitte der Skalen auf beiden Seiten den höchsten Punkt des Bogens im Libellen-Innern einnimmt. Wenn bei Herstellung dieser neuen Art von Niveau dem Künstler ungeachtet besonderer Sorgfalt dennoch ein vollkommener Apparat nicht gelingt, so wird der Fehler, den ich Congruenzfehler nennen will und der natürlich in der Grenze der Skala liegen muss, auf folgende Weise bestimmt. In ungeänderter Stellung des Apparates macht man zwei Ablesungen des Niveau bei Objectiv oben und Objectiv unten (Operation A), und zwei Ablesungen in denselben Stellungen des Rohres, nachdem das Niveau in seiner Fassung um 180° gedreht ist. (Operation B.) Das Mittel dieser vier Ablesungen ist alsdann die wirkliche Neigung der Fernrohrhorizontalaxe. Die Abweichung dieser Bestimmung von dem Mittel der zwei aus der Operation A resultirenden Ablesungen ist der Congruenzfehler der Libelle. Derselbe Fehler erscheint beim Vergleich mit der Operation B. Hat man also gewöhnlich nur die beiden Niveauablesungen bei Objectiv im Zenith und bei Objectiv im Nadir gemacht, so ergiebt das Mittel dieser Ablesungen die Lage der Horizontalaxe mit Abrechnung des etwa vorhandenen Congruenzfehlers. Dieser Fehler wird ähnlich wie die bei den gewöhnlichen Passagebeobachtungen vorkommende Ungleichheit der Zapfendurchmesser constant sein, höchstens durch Temperatur-Unterschiede eine Abweichung zeigen können, daher seine Bestimmung nur selten wiederholt zu werden braucht.

III. Verbindung des Niveau mit dem Azimuth- und Höheninstrumente zum Nivellement.

Unser Apparat mit der Niveaustellung, welche in Abschnitt I. bei der Polhöhenbestimmung beschrieben ist, und mit der doppelten Niveauablese-Einrichtung des Abschnitts II. ersetzt auch ein Nivellirinstrument. Man stellt Fernrohr und Niveau horizontal, richtet das Rohr auf das Object und macht die Ablesung, dreht dann das Instrument im Azimuth um 180°, das Fernrohr sammt dem daran befestigten Niveau ebenfalls um 180° und liest wieder ab. Das Mittel beider Ablesungen ist die Höhe des Objectes, wenn man den Congruenzfehler in Rechnung bringt. Die Bestimmung des letzteren wird hier, wie in dem vorhin gesagten, durch Wiederholung der Beobachtungen bei Umsetzung des Niveau gewonnen.

IV. Ermittelung der Fehler des parallactischen Apparates durch Benutzung des Niveau.

Folgende Definitionen sind der in den Astr. Nachr. No. 1386—90 von *Peters* mitgetheilten ausführlichen Arbeit über die Fehlerbestimmung des *Repsold*'schen Aequatoreals entnommen.

Die Neigung der Stundenaxe des Instrumentes gegen den Horizont wird durch $\varphi - s$ dargestellt, wo φ die Polhöhe des Beobachtungsortes bezeichnet, der Winkel, dessen Schenkel vom Durchschnitt der Stunden und und Declinationsaxe aus nach dem unten sitzenden Stundenkreise und nach dem Fernrohre gehen, durch $90 + i$, und das Azimuth des Instrumentes, wenn die durch die Stundenaxe und die Declinationsaxe gelegte Ebene die Stundenkreisebene horizontal schneidet, durch A. Der Collimationsfehler c ist so zu nehmen, dass der Winkel der Gesichtslinie nach dem Objective zu mit der Seite der Declinationsaxe nach dem Kreisende zu $90 + c$ wird.

Um nun die Correctionen des Instrumentes zu ermitteln, ohne die Beobachtungen von Gestirnen zu Hülfe zu ziehen, bringt man an das Fernrohr ein Niveau an, welches in die Richtungen Nord-Süd und Ost-West zu stellen ist, wenn der Apparat im Meridian und das Rohr vertical steht; noch besser empfiehlt sich, zwei in den angegebenen Stellungen zu belassende Niveaus zu construiren; die zu verwendenden Libellen-Röhren können ganz kurz sein. Für die Richtigkeit der Aufstellung des Ost-West-Niveau bürgt die unveränderlich bleibende Stellung der Blase, sobald das Fernrohr etwas um die Declinationsaxe gedreht wird. Ein Mittel für die Be-

richtigung des andern Niveau bietet der Ausschlag der Blase bei Drehung des Apparates um die Stundenaxe, während das Fernrohr in die ungefähre verticale Lage festgestellt ist. Denn zu gleich grossen Intervallen des Stundenkreises nach Ost und nach West von der Meridianstellung ab gerechnet muss die Bewegung der Blase um dasselbe Stück und zwar in beiden Fällen nach Nord vor sich gehen, wenn die Libelle die richtige Stellung hat. Den Sinn und das Quantum der Abänderung, falls jene unrichtig steht, beurtheilt man leicht nach dem ungleichen Ausschlag der Blase. Ist auf diese Weise die Correctur des Niveau erfolgt, so werden mit Benutzung der Schlüssel des Stunden- und Declinationskreises, um die Blase der beiden Niveaus einspielen zu lassen, vier Ablesungen des Stundenkreises und vier Ablesungen des Declinationskreises gemacht, nämlich in den Lagen des Declinationskreises im Osten und Westen und des Fernrohres im Zenith und Nadir. Bestimmte nun näher anzugebende Combinationen aus diesen Kreisablesungen mit Zuhülfenahme der Beobachtung des Meridianzeichens führen zur Ermittelung der instrumentellen Fehler. Die genauere Ablesung des Niveau wird in dem Fall überflüssis sein, wo die Kreistheilung nicht fein genug ist. Empfindlichere Libellen werden bei gewissen Aequatorealen, deren Aufgabe die absolute Bestimmung der Sternörter ist, zur Verwendung kommen müssen, und die Einrechnung der Niveauangaben ist dann unerlässlich.

Was nun zunächst den Fehler s anbetrifft, so geschieht seine Bestimmung durch Verwendung der Ablesungsdaten des Declinationskreises bei Kreis Ost und West, während das Nord-Süd-Niveau eingestellt wird. Bezeichnen wir die Ablesung bei Kreis West mit $\varphi+\nu$, bei Kreis Ost mit $180-\varphi+\nu'$, so ist $\frac{\nu'-\nu}{2}=s$ und hiermit ist dann die Abweichung der Neigung der Stundenaxe zum Horizonte von der Polhöhe gefunden. Zugleich erhält man auch $\triangle=-\frac{\nu+\nu'}{2}$, welches der Indexfehler des Declinationskreises ist. Im Allgemeinen genügt hier die Verwerthung der Beobachtungen in einer Lage des Objectivs entweder im Zenith oder Nadir. An unserem Apparat wird die Declinationsablesung von 0°—360° herumgezählt, der Kreis gestattet einzelne Minuten abzulesen; der Stundenkreis im Sinne der Himmelsbezeichnung von 0—24 Stunden giebt Intervalle von 4 Secunden an. Ist nun beispielsweise bei Kreis West die Angabe des Declinationskreises 51° 18′ gewonnen, bei Kreis Ost 122° 35′, so stellt der Unterschied dieser Grössen 71° 17′ den Ausdruck $180°-2\varphi+\nu'-\nu$ vor, und da $\varphi=54°\,21'$, so ist $\frac{\nu'-\nu}{2}=s=-0'.5$; aus der Summirung folgt $\triangle=3°3'.5$.

Die Ermittelung des Fehlers i, das ist die Abweichung der Stellung der Stunden- und Declinationsaxe von 90°, erfordert die Ablesung des Stundenkreises in beiden Lagen des Declinationskreises und zwar jedesmal den Mittelwerth für die Objectivstellung im Zenith und Nadir; zugleich ist vorausgesetzt, dass das zur Anwendung kommende Ost-West-Niveau keinen Congruenzfehler hat, andernfalls dieser ermittelt werden muss. Ist nun etwa das Fernrohr im Ost, und der Winkel zwischen der Declinationsaxe und Stundenaxe im oben gedeuteten Sinne ein stumpfer, so muss man den Stundenkreis von der Meridianstellung weiter nach Osten drehen, damit die Declinationsaxe und das Ost-West-Niveau in den Horizont gelangt, wobei beide einen Parallelkreis zum Aequator beschreiben. Da das bis zum Horizont beschriebene Stück des Parallelkreises mit dem Betrage der Drehung auf dem Stundenkreise gleichgesetzt werden kann, so hat man die Kathete eines rechtwinkligen Dreiecks i zu suchen, von dem der Gegenwinkel dieser Kathete $90°-\varphi$ und die andere Kathete der Stundenwinkel gegeben sind. Heissen die Ablesungen am Stundenkreis für Declinationskreis West t, für Declinationskreis Ost $12^h+t'$, so ist $i=\frac{t'-t}{2\operatorname{tg}\varphi}$*) und der Indexfehler des Stundenkreises $\mathfrak{s}=-\frac{t+t'}{2}$. Die Ausdrücke gelten für die gemachte Annahme, dass das Niveau mit der Declinationsaxe in ein und dieselbe Richtung zusammenfallen. Wenn dieses, wie es in Wirklichkeit geschieht, nicht stattfindet, so hat man zunächst die Mittelwerthe für die beiden Lagen des Rohres im Zenith und Nadir zu bilden. Um das Verfahren vollständig zu zeigen, wähle ich das folgende Beispiel:

Niveaulage A.

Declinationskreis Ost.

	Stundenkreis-Abl.		
Fernrohr Zenith	57^m14^s		
Nadir	56 57.5	57^m	$5^s.8$
Z.	57 13		
N.	56 58	57	5.5
Z.	57 11.5		
N.	56 58	57	4.8
		Mittel 57	5.4

*) Bei feineren Untersuchungen, welche die Ablesung des Niveau beanspruchen, sind den Grössen t und t' die Ausdrücke $+\frac{\varepsilon}{\cos\varphi}$ und $\frac{\varepsilon'}{\cos\varphi}$ zuzufügen, worin ε und ε', die vom Niveau angegebene

Declinationskreis West.

Fernrohr Zenith	56m55s.	) 57m 1s.8	
Nadir	57 8.5		
Z.	56 55	) 57 1.5	
N.	57 8		
Z.	56 55	) 57 1.5	
N.	57 8		
	Mittel	57 1.6	

Niveaulage B.

Declinationskreis West.

Fernrohr Zenith	57 7	) 57 13.5	
Nadir	57 20		
Z.	57 3	) 57 13.0	
N.	57 23		
Z.	57 4	) 57 12.5	
N.	57 21		
	Mittel	57 13.0	

Declinationskreis Ost.

Fernrohr Zenith	57 1.5	) 56 52.5	
Nadir	56 43.5		
Z.	57 0	) 56 53.0	
N.	56 46		
Z.	57 1	) 56 52.5	
N.	56 44		
	Mittel	56 52.7	

Resultat.

	Decl.-Kreis Ost.	Decl.-Kreis West.	Mittel.	Mittel.
iveaulage A.	23h57m 5s4	57m 1s6	23h57m3s5)	23h57m3s2
B.	56 52.7	57 13.0	57 2.9)	
Mittel	23 56 59.1	57 7.3	$-\frac{t+t'}{2} = 2^m 56^s.8$	

$$\frac{t'-t}{2} = -4^s.1$$

terschied A—B + 12s.7 (D.-K. O.) — 11s.4 (D.-K. W.)

Mittel $A - B = \pm 12^s.0 \begin{pmatrix} O. \\ W. \end{pmatrix}$

Congruenzfehler ± 6s.0 (× cos φ im Sinne des Abschnitt II. = 3s.5).

Zu den vorstehenden Beobachtungen und dem Resultate daraus ist zu bemerken, dass der Kürze halber Stunden 11 und 23 meist ausgelassen sind, da kein Zweifel obwaltet. Die Stundenkreisvertheilung geht nur auf 4s Genauigkeit; wenn nun in den Beobachtungen noch kleinere Intervalle als 4s sich vorfinden, so beruht diese Angabe theils auf Schätzungen, theils auf Mittelwerthen, die durch Wiederholung der Einstellungen gewonnen sind, sobald das Rohr in der Lage absichtlich geändert wurde. Dreimal bei Fernrohr im Zenith und dreimal bei Fernrohr im Nadir sind die Bestimmungen in jeder der beiden Kreislagen notirt und zwar für beide Stellungen des Niveau Ost-West und West-Ost, welche ich durch A und B bezeichnet habe, woraus der Congruenzfehler des Niveau abzuleiten ist. Das Mittel der Beobachtungen in einer Lage des Niveau, also z. B. in Lage A bei Declinationskreis Ost und West 23h 57m 3s.5 genügt, um die Nullstellung des Stundenkreises oder den Indexfehler 2m 56s.5 zu erhalten; so ergiebt auch die zweite Lage des Niveau B ein gleiches Resultat, nämlich 23h 57m 2s.9 und den Indexfehler 2m 57s.1. Für die Bestimmung des Indexfehlers reicht übrigens auch die Beobachtung in einer Fernrohrlage (Zenith oder Nadir) aus. Ferner folgt der Unterschied der Mittelwerthe beider Niveaulagen zwischen den Angaben für Declinationskreis Ost und West; die Hälfte dieses Unterschiedes stellt die Grösse $\frac{t'-t}{2}$ vor, welche sich auf $-4^s.1$ beläuft. Damit ist dann nach dem obigen Ausdruck i gefunden und zwar in unserem Falle $= -2^s.94 = -44''$. Endlich ergiebt sich noch der Unterschied der Niveauangaben zwischen den Lagen A und B bei Kreis Ost $+12^s.7$, bei Kreis West $-11^s.4$. Der halbe Mittelwerth beider $\pm 6^s.0$, worin das obere Zeichen für Declinationskreis Ost, das untere für Kreis West gilt, wird daher als Congruenzfehler von den Beobachtungen zu subtrahiren sein, die nur in einer Lage angestellt sind. Wie schon oben erwähnt, ist die Umkehrung des Niveau nur selten vorzunehmen, da dieser Fehler sich constant erhalten dürfte. Um auch die Verwendung des Congruenzfehlers zu den Beobachtungen, wenn diese nur in einer Niveaulage gemacht sind, zu zeigen, führe ich folgendes Beispiel an. Mit demselben Niveau in der Lage A wurden die Stundenkreisangaben 23h 57m 4s bei Declinationskreis West und 23h 57m 9s bei Kreis Ost erhalten. Das Mittel beider nämlich 23h 57m 6s.5 ist als Angabe des Nullpunktes zu verwenden, und um $\frac{t'-t}{2}$ zu erhalten, nimmt man den Unterschied Ost weniger West $= 5^s$, die Hälfte desselben 2s.5 und zieht 6s.0 ab, daher $\frac{t'-t}{2} = -3^s.5$ wird. Für die Grösse i würde sich demnach $-2^s.51 = -38''$ ergeben.

Das zu dieser Untersuchung benutzte Libellenrohr von etwa 14 cm. Länge, früher zu einem kleinen

gungen der Declinationsaxe, positiv gelten, wenn das westliche Ende er ist.

Passageninstrumente mit gebrochenem Fernrohre gehörig, war ohne seine Fassung ganz frei an dem Fernrohr des parallactischen Instrumentes befestigt; es konnte ganz bequem auch in der umgekehrten Lage B abgelesen werden, ohne dass eine doppelte Theilung vorhanden war.

Die Methode, den Fehler i auch mittelst des Nord-Süd-Niveau zu ermitteln, findet man im nächsten Abschnitt V.

Mit Zuhülfenahme der Bestimmung von i lässt sich nun der Collimationsfehler c ermitteln, und das Azimut berichtigen, wenn man die Beobachtung des Meridianzeichens in beiden Lagen des Declinationskreises ausführt. Setzen wir fest, dass die Ablesungen des Stundenkreises, die zur Erfindung der Grösse i gemacht wurden, in der Declinationskreislage West t, in der Lage Ost $12^h + t'$ gewesen sind, und dass das Instrument im Azimut richtig steht; nennen wir ferner die Angaben des Stundenkreises, welche der Einstellung des Fernrohres auf das Meridianzeichen entsprechen, für Declinationskreis nach West τ, nach Ost $12^h + \tau'$, so wird sowohl $\frac{t+t'}{2}$ als auch $\frac{\tau+\tau'}{2}$ denselben Nullpunkt des Stundenkreises bedeuten. Die zur Einspielung des Niveau in Betreff des Fehlers i gemachten Verschiebungen des Stundenkreises, wie auch die Verschiebungen desselben, welche nöthig sind, um das Fernrohr in beiden Kreislagen auf das Meridianzeichen zu richten, kann man sich auf dem Aequator construirt vorstellen. Denken wir uns nun etwa vom Südpunkt im Horizont drei Bogen gezogen 1) den Bogen von 90° nach der Aequatorstelle, welcher $\frac{t+t'}{2}$ entspricht, 2) den Bogen nach der Aequatorstelle, welcher τ (oder τ') zukommt, und 3) den Bogen $90 + c$ nach dem Punkt auf der Sphäre, welchem die Declinationsaxe zugerichtet ist, und stellen wir uns die Bogen 1 und 2 aus dem Südpunkte von dem Bogen 3 abgeschnitten vor, so wird ein Stück übrig bleiben, welches aus den Beträgen $\left(\frac{t+t'}{2} - \tau\right)\sin\varphi$ und $i\cos\varphi$ zusammengesetzt ist, oder es wird werden:

$$c = \left(\frac{t+t'}{2} - \tau\right)\sin\varphi + i\cos\varphi.$$

Durch Einsatz des Werthes $i = \frac{t'-t}{2\,\mathrm{tg}\,\varphi}$ in den Ausdruck für c erhält man auch

$$c = (t-\tau)\sin\varphi + \frac{t'-t}{2\sin\varphi} \quad \text{oder}$$

$$c = -(t'-\tau')\sin\varphi + \frac{t'-t}{2\sin\varphi}.$$

Es war bei dieser Untersuchung vorausgesetzt, dass das Instrument die richtige azimutale Stellung hat, wofür die Ausdrücke $\frac{t+t'}{2}$ und $\frac{\tau+\tau'}{2}$ gleich sind. Ist dies nicht der Fall, dann nehme man $\frac{t+t'}{2} - \frac{\tau+\tau'}{2} = f$, füge den Ablesungen des Stundenkreises τ und τ' die Grösse f zu und berechne mit den so verbesserten τ und τ' die Grösse c nach der oben angegebenen Formel. Das Azimut des Instrumentes wird daher den Ausdruck $f\sin\varphi$ erhalten. Die Anwendung auf ein Beispiel wird die Methode verdeutlichen.

Die Beobachtung ergab die folgenden Stundenkreisangaben:

D. Kr. W. $57^m\,10^s.5 = t$. D. Kr. O. $57^m\,2^s.3 = t'$.

welche für die Bestimmung von $i = -2^s.94 = -44''$ dienten; und durch Einstellung des Fernrohrs auf das Südzeichen:

D. Kr. W. $58^m\,1^s.5 = \tau$. D. Kr. O. $56^m\,38^s.5 = \tau'$.

demnach ist $\frac{t+t'}{2} = 57^m\,6^s.4$ und

$\frac{\tau+\tau'}{2} = 57^m\,20.0$.

Das Instrument stand also im Azimut um eine Grösse falsch, welcher die Stundenkreisangabe $f = -13^s.6$ zukommt. Die hiermit verbesserten und zur Verwendung kommenden τ und τ' werden daher:

D. Kr. W. $57^m\,47^s.9 = \tau$. D. Kr. O. $56^m\,24^s.9 = \tau'$.

Das Mittel beider ist dem obigen Ausdruck $57^m\,6^s$ jetzt gleich geworden.

Man erhält also:

$$c = -37^s.4\,\sin\varphi - \frac{4^s.1}{\sin\varphi} = -35^s.4.$$

Die azimuthale Verbesserung beträgt $13^s.6\sin\varphi = 11'$ oder $2'\,47''$, und ist in dem Sinne vorzunehmen, dass das Stativ von Süd gen West gedreht werden muss. Durch das Vorhergehende ist im Wesentlichen das Verfahren auseinander gesetzt, wie mit Hülfe der dem Fernrohr beigefügten Niveaus die Correctionen des Instrumentes bestimmt werden. Wie die Benutzung der kleinen hier proponirten Libellen, wenn sie die nöthige Empfindlichkeit erhalten, in der angeführten Befestigungsweise, nämlich rechtwinklich zur Gesichtslinie und nach der im Abschnitt I. beim Fernrohr mit gewöhnlichem Stativ besprochenen schiefwinklichen Befestigungsmanier mit Zuhülfenahme der sonst üblichen Methoden der Fehleruntersuchung zur Aufklärung gewisser Biegungscorrectionen führen kann, lasse ich hier unerörtert.

V. Verbindung des Niveau mit dem parallactischen Apparate zur Bestimmung der Zeit und Polhöhe.

Das parallactische Instrument dient nun wie der Azimutal- und Höhenapparat mit den Niveaus Ost-West und Nord-Süd versehen zur Bestimmung der Zeit, wenn die Stundenaxe festgestellt wird, und zur Bestimmung der Polhöhe wie auch der Declination von Zenithsternen, ohne dass eine feine Theilung auf dem Declinationskreise vorhanden ist. Hinsichts der Ermittelung der Zeit gilt hier das nämliche, was im Abschnitt II. schon gesagt ist; die Umlegung des Fernrohrs wie beim Passageninstrument findet nicht statt, sondern das Niveau wird in beiden Lagen des Rohres, im Zenith und Nadir beobachtet. Es versteht sich von selbst, dass die Bestimmungen abwechselnd in beiden Declinationskreislagen gemacht werden können, womit die Erkenntniss der Correctionen des Apparates noch vollständiger erreicht werden dürfte, als in einseitiger Lage, vorausgesetzt, dass auf die durch die Umkehrung hervorgerufene Aenderung des Azimuts die nöthige Sorgfalt verwendet wird.

Der Gebrauch des Fernrohrs mit parallactischem Stativ zur Polhöhenbestimmung hat vor der mit azimudem Stativ den Vorzug, dass man in einiger Ausdehung um den Meridian herum Beobachtungen anstellen nn, steht ihr aber in Hinsicht des Umlegens des Inrumentes nach, da um zwei Axen gedreht werden uss. Die Methode ist nach dem früher Erörterten hier icht zu modificiren. Man hat mit Benutzung der nahe kannten Zeit und des Stunden- und Declinationsreises das Mittel, einen geeigneten Stern in einem der iden Quadranten des Meridians einzustellen, alsdann ingt man das Nord-Süd-Niveau in den Horizont, zt es fest, verfolgt den Stern durch das Fadenerometer genau, und liest endlich das Niveau ab. erauf wird der Apparat ohne Aenderung der Niveaullung zum Fernrohr um die Stundenaxe in die andere clinationskreislage gedreht, durch den Stundenkreis ier in den andern Meridianquadranten gebracht, und Fernrohr soweit um die Declinationsaxe gedreht, das Niveau wieder einspielt. Der nach der Vorausrechnung jetzt im Gesichtsfelde erscheinende zweite rn ist nun auf dieselbe Weise wie der erste zu bachten. Da der dem Aequator parallel zu stellende den des Micrometers, wenn er berichtigt ist, parallel ibt, in welchem Stundenkreise auch das Fernrohr h befinden mag, so wird man schicklicherweise einige le die beschriebene Einstellung und Beobachtung der den Sterne wiederholen können, indem man schon as vor der Culmination anfängt. Allerdings nimmt die Genauigkeit der Bestimmung ab, je weiter vom Meridian die Beobachtungen angestellt werden, da eine Correction zuzufügen ist, die mit Zunahme des Stundenwinkels wächst; zugleich wird die Kenntniss der Zeit näher beansprucht. Die Bestimmung der Polhöhe mittelst Beobachtung zweier Sterne gleicht der Hauptsache nach der durch Verfolgung eines einzigen dem Zenith benachbarten Sternes in beiden Lagen des Declinationskreises, und da die letztere als die bequemere in Bezug auf die Ermittelung der Polhöhe von Danzig wirklich erprobt ist, so soll in dem Folgenden dasjenige, was zur näheren Erkenntniss aller nothwendigen Correctionen gehört, zusammengestellt werden.

Hat man durch die Beobachtung eines Zenithsternes, dessen Declination δ ist, in einer der beiden Declinationskreislagen den Betrag des Fadenmicrometers m und des Niveau n erhalten, ist ferner die Neigung des Niveau dem beobachteten Stundenwinkel entsprechend p und die durch ein fehlerhaftes Azimut veranlasste Correction q, und werden die entsprechenden Grössen in der anderen Kreislage durch m', n', p' und q' bezeichnet, so ist die Polhöhe:

$$\varphi = \delta - \left(\frac{m+m'}{2} - \frac{n+n'}{2} + \frac{p+p'}{2} + \frac{q+q'}{2}\right)$$

In dieser Formel gelten die Grössen der Parenthese positiv oder nördlich, und negativ oder südlich. Die Grösse p ist immer positiv oder nördlich, da die Drehung des Rohres aus dem Meridian vor und nach der Culmination eine Hebung des Nordendes des Niveau veranlasst. Das Zeichen von q wird nach der Culmination das entgegengesetzte von dem, welches vor derselben stattfand.

Um die Abhängigkeit der Correction p von dem Stundenwinkel zu bestimmen, stelle man sich den Meridianbogen Nordpol—Südpunkt um den Stundenwinkel t gedreht vor, dadurch rückt der Südpunkt oder das Südende des Niveau unter den Horizont, der Bogen Zenith—Südende des Niveau ist $90+p$ geworden, welche Grösse in dem sphärischen Dreieck Zenith, Pol und Südende mit den Seiten $90-\varphi$, $180-\varphi$ und dem eingeschlossenen Winkel t als Gegenseite folgt aus der Gleichung:

$$-\sin\varphi = -\sin\varphi\cos\varphi + \cos\varphi\sin\varphi\cos t$$

nämlich: $p = \sin 2\varphi \sin \frac{1}{2} t^2$.

Eigentlich gilt der oben angenommene Ausdruck für die Grösse p strenge gefasst nur für den Fall, dass das Niveau in der Befestigung am Fernrohr in die zur Gesichtslinie senkrechte Lage gekommen ist. Da jedoch die Abweichung von der Normalstellung gewiss nur höchstens ein paar Minuten betragen wird, so kann

die hierauf bezügliche Correction ausser Acht gelassen werden, wie aus dem Folgenden ersichtlich ist. Heisst diese Abweichung e, nördlich +, südlich −, und das verbesserte p p_0, so hat man das sphärische Dreieck mit den Seiten $90-\varphi$, $180-\varphi\pm e$ und dem eingeschlossenen Winkel t für die Bestimmung der Gegenseite $90+p_0$ zu bedenken. Die Auflösung ergiebt:

$$p_0 = p + e + 2\,e\cos\varphi^2 \sin\frac{t^2}{2}.$$

Für die Annahme ausserordentlich grosser Quantitäten wie z. B. von $10' = e$ und $20^m = t$ wird die Correction 0″.8 also merklich werden. Die Grösse $\pm e$ steckt in den Beobachtungsdaten.

Es ist schon angegeben worden, dass die Meridianstellung des Niveau am Fernrohre durch den gleich grossen Ausschlag der Blase nach Norden für denselben Stundenwinkel zu beiden Seiten des Meridians sich beurtheilen lässt. Hat das Niveau eine unrichtige Stellung, so beeinträchtigt auch diese nicht das Resultat, da als Argument für die Correction p stets der Stundenwinkel gilt, welcher dem Unterschiede der Stundenkreisangabe für die betreffende Beobachtung und des Mittels der Stundenkreisangaben für zwei gleiche nördliche Libellenstände entspricht. Um diesen Mittelwerth zu erhalten, neigt man das nach dem Zenith gerichtete und nahe im Meridian stehende Rohr um einen ziemlichen Winkel so weit, dass die Niveaublase im Süden verschwindet, stellt das Fernrohr fest, und dreht am Schlüssel der Stundenaxe so viel, bis die Blase die Mitte der Theilung einnimmt. Man notirt nun die Angaben des Stundenkreises und des Niveau. Hierauf lässt man durch Drehung des Schlüssels im entgegengesetzten Sinne als vorher die Blase ihren Weg nach Süden zurück machen und ferner wieder auf die Mitte der Theilung gelangen, wofür die zweite Angabe des Stundenkreises zu nehmen ist. Je grösser diese beiden Elongationen gewählt werden, um so genauer wird der Mittelwerth.

Sind die Bestimmungen des Anfangspunktes des Argumentes t für den Werth p in beiden Lagen des Declinationskreises gemacht worden, so muss Uebereinstimmung stattfinden, wenn nicht der Fehler in der Axenstellung i vorhanden ist. Andererseits erhält man zwei Angaben des Stundenkreises, die um die gleiche Grösse sich unterscheiden, wie jene durch das andere Niveau Ost-West bei Ermittelung desselben Fehlers gefundene, nur im Zeichen abweichend. Hiermit ist klar, dass mittelst des Nord-Süd-Niveau allein und zwar ohne Umkehrung seiner Lage alle Fehler des Instrumentes sich finden lassen bis auf den Indexfehler des Stundenkreises.*) Um aber diesen durch dasselbe Niveau zu bestimmen, müssen jene Ablesungen des Stundenkreises für einen gleichen Ausschlag der Blase nach Norden auch in der anderen Stellung des Fernrohres also im Nadir wiederholt werden, vorausgesetzt dass der besprochene Congruenzfehler bekannt ist oder ermittelt werden kann. Dieser liesse sich als Abweichung des Winkels von 180° finden, welchen die Ablesungen des Declinationskreises für Objectiv im Zenith und Nadir ergeben sollen. Ist jedoch die Theilung des Kreises für diesen Zweck nicht fein genug, so wird dieses Verfahren nicht zu brauchen sein, sondern man hat die angegebene Beobachtungsmanipulation auch für die Umkehrung des Niveau noch einmal zu machen. Ein Beispiel mit allen Einzelnheiten für die Methode, durch das Meridianniveau allein die Fehler des Apparates zu ermitteln, halte ich für überflüssig, wähle dagegen die Aufführung einiger Beobachtungen für die Stundenkreiseinstellung, welche der im letzten Abschnitte gegebenen Bestimmung der Danziger Polhöhe zur Grundlage gedient haben.

Die Einstellungen des Stundenkreises für die Horizontalstellung des Nord-Süd-Niveau wurden in jeder der beiden Lagen des Declinationskreises dreimal gemacht und ergaben folgende Zahlen:

1872. Juli 4.

D.-Kr. Ost.	D.-Kr. West.
23h 47m 58s	23h 44m 24s
0 6 52	0 10 38
23 47 58	23 44 24
0 6 52	0 10 38
23 47 58	23 44 22
0 6 54	0 10 38

Durch den Stundenschlüssel konnte mit Leichtigkeit jedesmal ein fast ganz gleicher Stand des Niveau erzielt werden, daher die Ablesung desselben und Einrechnung überflüssig sind. Der Mittelwerth der obigen sehr gut stimmenden Angaben heisst nun:

D.-Kr. Ost.	D.-Kr. West.
23h 57m 26s	23h 57m 31s

Mittel: 23h 57m 28s.

Ein gleichzeitig angebrachtes Ost-West-Niveau verhalf zur Ermittelung der oben durch t und t' bezeichneten Grössen:

D.-Kr. Ost.	D.-Kr. West.
23h 57m 7s	23h 57m 3s

*) Die Reflexionsbeobachtungen des Nadirs können diese Lücke ausfüllen.

Das hieraus sich ergebende Mittel $\frac{t+t'}{2}$ 23h 57m 5s, welches dem Nullpunkt des Stundenkreises entspricht, lässt im Vergleiche zu jenem Mittel 23h 57m 28s erkennen, dass das Nord-Süd-Niveau nicht genau die Meridianlage inne hatte. Zur Berechnung der für den angeführten Beobachtungstag gegebenen Grössen p aber müssen die obigen Daten 23h 57m26s und 23h 57m31s den beobachteten Stundenwinkeln in den betreffenden Kreislagen als Anfangszahlen dienen. Ist z. B. die Ablesung des Stundenkreises bei D.-Kr. West 23h 48m 0s gewesen, so ergiebt unsere Tafel für das Argument 23h 48m 0s — 23h 57m 31s also 9m 31s, $p = 1'\,24''.2$. Die Grösse i aus dem halben Unterschiede der Beobachtungsgrössen für D.-Kr. Ost und West gefolgert, wird in dem einen Falle $+\frac{2^s.5}{\mathrm{tg}\,\varphi} = +\,1^s.8$, im anderen $+\frac{2^s.0}{\mathrm{tg}\,\varphi} = +\,1^s.4$ werden, da das Zeichen im ersten Falle in das entgegengesetzte zu verwandeln nöthig ist.

Zur Untersuchung des Werthes der Niveautheile benutzt man die Relation der Ablesungen in den weitesten Grenzen des Ausschlages der Blase nach Norden und Süden zu den betreffenden Stundenkreisangaben. Zu diesem Zwecke stellt man den Stundenkreis abwechselnd auf denjenigen Stundenwinkel im Osten und Westen ein, welcher nahe zu gleichen recht nördlichen Angaben des Niveau entspricht und beobachtet auch die zwischenfallenden südlichsten Stände desselben. Zur Erläuterung führen wir von den Beobachtungen des 30. Juni 1872 nur die folgenden an:

D.-Kr. West.

N.-S.-Niveau		Stundenkr.
— 7p 6	27p 8	0h 4m 44s
29 . 3	— 8 9	Merid.
— 7 . 6	28 . 2	23 50 4

Die Ausrechnung des Mittels aller Angaben ergab:

0h 4m 45s
23 50 3 — 23h 57m 24s Merid.-Lage.
7 21

halber Unterschied.

-7p 64 28p 30 17p 97 nord
8 . 49 —7 . 73 18 . 11 süd — 36p 08 = 7m21s (St.-W.)

Aus unserer Tabelle folgt für $t = 7^m\,21^s$ der Betrag $p = 50''.23$, also ist $1^p = 1''.39$.

Beiläufig ist noch zu bemerken, dass die Bestimmung des Werthes der Ablesetheile am Niveau in der Ost-Westlage in gleicher Weise mittelst der Stundenkreisangaben geschehen kann, wenn die Declinationsaxe des Instruments die Meridianlage erhält, das Fernrohr nach dem Pole und das Niveau nach dem Horizont gerichtet werden.

Da selbst an einem Apparat wie der unsrige mit minder feiner Kreistheilung ausserordentlich gute Resultate der Skalenwerthe gefunden werden können, so verdient dies Untersuchungsverfahren Empfehlung auch für die anderen Zwecken dienenden Niveaus; der parallactische Apparat ist daher ein zweckmässiger Libellenprüfer.

Was endlich die in dem Ausdruck für die Polhöhe φ angeführten Grössen q und q' betrifft, so ist zunächst das Azimut A, worauf diese Grössen fussen, durch den Ausdruck $A = f \sin \varphi$ im Abschnitt IV. definirt worden. Das nach dem Zenith gerichtete Fernrohr beschreibt nun um den Pol des Instrumentes gedreht einen Bogen, der mit dem um den wahren Pol beschriebenen Bogen vom Zenith aus immer weiter divergirt, je grösser der Stundenwinkel wird. Die beiden Bogen schliessen den Winkel A ein, und da die Grösse des einen $T \cos \varphi$ ist, wenn der Stundenwinkel durch T benannt wird, so folgt mit Vernachlässigung von Gliedern höherer Ordnung aus der Auflösung des von den Bogen und dem Stundenkreis begränzten Dreieck der Abstand beider Bogen im Stundenkreise, welcher die gewünschte Grösse ist, nämlich:

$$q = A \sin T \cos \varphi \quad \text{oder}$$
$$q = f \sin T \sin \varphi \cos \varphi.$$

Da die Bogen sich im Zenith durchkreuzen, so sind die Abstände q und q' für ein und denselben Stundenwinkel vor und nach der Culmination gleich gross, das Zeichen des einen aber wird das entgegengesetzte wie das des anderen. Unter dem in Rechnung zu ziehenden Stundenwinkel T hat man für die in Anwendung gekommene Declinationskreislage den Unterschied der zur Beobachtung des Sternes und des Meridianzeichens gehörigen Stundenkreisangaben zu verstehen, wenn die letztere um den Betrag f verbessert ist. Ein Beispiel wird zur Erklärung dienen. Die Stundenkreisangabe für die Mittelstellung des Instrumentes $\frac{t+t'}{2}$ war 57m 6s, durch Beobachtung des Meridianzeichens wurde gefunden:

D.-Kr. W.	D.-Kr. O.
57m 56s	56m 33s

also das Mittel beider $57^m\,14^s.5 \left(= \frac{\tau+\tau'}{2}\right)$.

Nun ist $f = -\,8^s.5$, folglich $A = -\,8^s.5 \sin \varphi = -\,6^s.9$. Die erste Stundenkreisablesung am 27. Mai 1872 bei D.-Kr. West 49m 5s ergiebt daher mit Abzug der um $-\,8^s.5$ verbesserten Ablesung für das Meridi-

anzeichen $57^m\ 47^s.5$ den Stundenwinkel $T = -8^m\ 42^s.5$. Die Ausrechnung führt zu dem Resultat:

$$q = +2''.3.$$

Hiermit kann die Discussion der für die Ermittelung der Polhöhe in Anwendung kommenden Correctionen für die obige Formel geschlossen werden.

Dass eine Verbesserung hinsichts der Refraction ausser Acht gelassen ist, hat seinen Grund in der unmerklich kleinen Quantität, welche bei Beobachtungen im Zenith auftreten, da der zenithale Abstand im Meridian durch das Fadenmicrometer nicht weiter als auf etwa $^1/_4{}^0$ gemessen werden könnte: doch dürfte noch eine Antwort auf die Frage, wie sich mit Erweiterung des Stundenwinkels die Refraction verhält, nöthig sein. Heisst in dem sphärischen Dreieck Pol, Zenith und Stern, der Winkel am Stern P, so ist:

$$\operatorname{cotg} P = \sin\varphi \operatorname{tg} \frac{T}{2}$$

wenn dieser Stern durch das Zenith geht. Für einen sehr grossen Werth von $T = 20^m$ wird der Winkel P 88^0 werden. Der Abstand des Sterns vom Zenith zu diesem Stundenwinkel beträgt etwa 3^0 ($= T\cos\varphi$) daher die Refraction $3'$. Da nun der messende Faden des Micrometers einen Parallelkreis beschreibt, der Stern aber durch die Refraction in dem verticalen grössten Kreise um $3''$ gehoben wird, so ist der Abstand des Parallel- und Verticalkreises, deren Neigung zu einander $90^0 - 88^0 = 2^0$ ausmacht, in der Entfernung $3''$ von der Durchschnittsstelle beider aus $= 3''\sin 2^0$ zu nehmen, welche Grösse als Correction unserer Formel zugefügt werden müsste. Diese beträgt jedoch nur $0''.1$. Daher kann von der Hinzurechnung der Refraction ganz abgesehen werden.

VI. Bestimmung der Polhöhe für Danzig.

Die durch das Bisherige erläuterte Methode ist im Jahre 1872 während der Zeit vom 14. Mai — 6. Juli recht oft an einem für die Polhöhenbestimmung Danzigs höchst günstigen Zenithstern, nämlich γ Ursae majoris erprobt worden. Sein Abstand vom Zenith zur Zeit der Culmination beträgt gegenwärtig etwa nur $3'$, daher der Stern mit dem Fadenmicrometer bequem zu verfolgen ist: auch ist er so hell, dass die Beobachtung immer bei Tageslicht angestellt werden konnte. Das Fernrohr hat eine Brennweite von $6^1/_2$ Fuss, die verwendete Vergrösserung war 80. Um bequem die Zenithbeobachtungen ausführen zu können, wurde auf dem Ocular deckel ein unter dem Winkel von 45^0 gerichtetes versilbertes Spiegelchen befestigt. Das benutzte Fadenmicrometer besitzt die Einrichtung, dass mit zwei Micrometerschrauben im diametralen Stande die Entfernung vom Mittelfaden gemessen werden kann, welches die Bequemlichkeit gewährt, für jede der Declinationskreislagen bei der öfteren Umlegung mit den bezüglichen Schrauben eine weniger umfängliche und minder Zeit raubende Einstellung ausführen zu können, als blos mit einer Schraube. In der Zeit vom 14. Mai — 12. Juni stellte sich bisweilen der Uebelstand ein, dass die Schlitten des Micrometerapparates, welche nicht mit der nöthigen Sorgfalt construirt waren, nicht allein einen oder den anderen Faden etwas mitzogen, sondern auch gegenseitig sich hemmten. Durch öfteres Auseinandernehmen des Micrometers und Abschleifen der fehlerhaften Stellen habe ich dem genannten Uebel abzuhelfen gesucht: es ist dieses vollständig nach dem 12. Juni gelungen, so dass vom 19. Juni ab die Beobachtungen gänzlich frei von Fehlern dieser Art sind. Der Werth der Schraubenumgänge wurde in dem genannten Zeitraume mehrmals durch häufige Durchgänge des Polarsterns bei Tageszeit ermittelt, während eine Temperatur von $+18^0$ bis $+20^0$R. in dem Beobachtungsraume herrschte. Da zur Zeit der Beobachtungen des Zenithsternes ungefähr dieselbe gleichmässige Wärme (nicht unter 15^0) statthatte, auch eine Differenz im Werthe beider Schrauben nicht gefunden wurde, und keine wesentliche Ungleichheit im Schraubengange sich zeigte, so ist der mittlere Werth des in 100^p getheilten Schraubenumganges $= 26''.032$ zur Reduction der Beobachtungen verwendet worden.

Das zu unserer Polhöhenbestimmung gebrauchte Niveau war ein von der Firma Ertel in München für das Passageninstrument mit gebrochenem Rohre neu bezogener Apparat, welcher durch Glasverschluss und Verkleidung mit einem schlechten Wärmeleiter gegen unmittelbare Temperatureinflüsse geschützt ist. Der Winkelwerth seiner Theilung ist auf drei Wegen ermittelt worden. Der erste im vorigen Abschnitte mitgetheilte wurde am parallactischen Apparate selbst verfolgt, und ergab $1^p = 1''.38$. Auf dem zweiten Wege, wie ihn gewöhnlich die practische Astronomie behandelt, war durch Benutzung der mit einer Theilung versehenen Fussschraube des Passageninstrumentes der Werth $1^p = 1''.376$ ermittelt worden. Endlich habe ich noch einen dritten Weg eingeschlagen, der ganz besonders deswegen empfohlen zu werden verdient, weil er von der dem vorigen Verfahren eigenen hypothetischen Voraussetzung, dass der Schraubengang des Fusses regelmässig ist, sich befreit. Das gebrochene Fernrohr wird aus dem Lager genommen und mit der Kreisseite auf den massiven Untersatz gestellt, so dass der Kreis in den Horizont und die Richtung des Fernrohres in die der Axe ange-

hörigen Lager fällt. Diese Aufstellung kann durch einige Unterlagen noch gesichert werden. Man sieht jetzt in das Rohr, als wollte man eine Nadirbeobachtung machen, und stellt durch Aenderung der Unterlage des Rohres, wozu ein keilförmiges Hölzchen benutzt werden kann, einen der horizontalen Passagefäden auf ein entferntes Object ein; dazu merkt man sich den Stand der unter einem der Lager sich befindenden Fussschraube, ändert man nichts mehr an dem Rohre, wohl aber an der Fussschraube so viel, bis das Object an den zweiten oder einen andern beliebig ausgewählten Faden gelangt und notirt wiederum den bezüglichen Stand der Fussschraube. Da der Abstand der beiden zur Beobachtung verwendeten Fäden im Winkelwerth sehr genau am Passageninstrument bestimmt ist, so entspricht dieser Winkel dem Quantum des gemachten Schraubenganges; legt man nun das Rohr wieder ins Lager, setzt das Niveau auf und beobachtet in bekannter Weise, wie viel Theile desselben auf jene Schraubenumdrehung kommen, so erhält man ein genaues Resultat für den Werth eines Theiles. Auch dieses Verfahren ergab den Winkelwerth nahe zu = 1".38. Da übrigens die schon aufgeführten Extreme in der Temperatur während der Zenithbeobachtungen den als Mittel gefundenen Werth von 1".38 äusserst wenig erirten, auch die Verschiedenheit der Blasenlänge, die sie durch Zu- oder Ablass von Flüssigkeit vermöge des Nebenbehälters der Libelle entstanden ist, keinen irklichen Einfluss auf den Skalenwerth äusserte, so derselbe durchweg bei der Reduction der Beobachgen zu Grunde gelegt worden.

Die Befestigung des Niveau nahe zu der Mitte des hagonifournirten Rohres am parallactischen Apparate chah in folgender einfacher Weise. Ein Holzstück Rohrcalibor genau entsprechend ausgedreht und h der Axe durchgeschnitten, wurde mit den beiden ften um das Rohr gelegt und durch hölzerne Schrauzusammengeschraubt. Eine der Hälften trug zwei kreisförmige Lager zur Aufnahme des Niveau mit er Fassung, und zwei darüber passende halbkreisige Stücke schlossen durch den Auszug dazuöriger Holzschrauben dasselbe fest. Mittelst Einbs eines keilförmigen Holzes zwischen einen der beiden Träger des Niveau konnte dieses etwas erhöht oder gesenkt werden. Die grobe Einstellung im Azimut erfolgte durch Umdrehen des ganzen umgebenden Holzstückes, eine feinere aber einfach dadurch, dass die die Hälften zusammenhaltenden Schrauben auf einer Seite gelüftet und auf der entgegengesetzten angezogen wurden.

Die Stundenkreisangaben, welche den beobachteten Stundenkreisablesungen als Anfangszahlen für die Erfindung der Grösse p gelten, sind zu beiden Declinationskreislagen jedem Beobachtungstage am Schlusse zugefügt. Jene Anfangsangaben des Stundenkreises können keine Uebereinstimmung durchweg zeigen, da der Holzring nicht ohne Abänderung die ganze Zeit hindurch dem Fernrohre belassen, auch öfter an dem Niveauträger geschraubt wurde. Für den Unterschied zwischen D.-Kr. W. und O. aber ist 5^s als Mittelwerth aus allen sehr gut übereinstimmenden Untersuchungen dieser Art immer zu jedem Tage angesetzt worden.

Die Zeit zwischen zwei Beobachtungen bei Declinationskreis West und Ost ist je nach Gunst der Umstände geringer oder grösser ausgefallen, bisweilen glückte es in weniger als 3^m fertig zu werden. Gewöhnlich wurde der Stundenkreis auf volle oder auch halbe Minuten eingestellt, und zwar so viel Zeit nach dem Chronometer voraus, als ich ungefähr brauchte, das Fernrohr zu richten, damit das Niveau nahe zu einspielt; nun sah ich durch das Rohr, zählte die Secunden mit, stellte den Micrometerfaden allmählig dem Stern nach und vollendete die genaue Einstellung zur Zeit der Passage durch den Stundenfaden, worauf ich diese Zeit, den Micrometerstand und die schliessliche genaue Niveauablesung notirte. Dann ging es mit Eile an die Umlegung und eine neue Stundenkreiseinstellung.

Das Azimut des Instrumentes ist während der ganzen Zeit constant geblieben, welches die öfteren Beobachtungen des Meridianzeichens zeigten. Es reicht aus für die Berechnung der aufgeführten Grösse q den Mittelwerth $A = -6^s.9$ zu Grunde zu legen.

Aus dem in der Arbeit vollständig mitgetheilten Beobachtungs- und Rechnungsmaterial sind folgende Zahlen für die beiden letzten Beobachtungstage entnommen:

1872. Juli 4.

D.-Kr.	St.-Kr.	Mic.	Niv.		m	w	p	q	m−w+p+q
W	48^m 0^s	7^r 58^p	7^{p}6	14^{p}3	3′ 17″3	4″7	1′ 24″2	2″4	4′ 39″2
O	51 3	4 26	8.9	12.6	1 50.9	−2.8	37.9	1.6	2 33.2
W	54 1	10 17	12.0	9.9	4 24.1	−1.5	11.4	0.8	4 37.8
O	57 1	6 60	24.8	−3.0	2 51.8	19.2	0.2	0.0	2 32.8
W	1 59	10 11	8.8	13.1	4 23.2	3.0	18.6	−1.2	4 37.6
O	5 20	4 37	22.1	−0.5	1 53.8	15.6	58.0	−2.1	2 34.1
									3 35.8

Kr. W. 57^m 31^s Kr. O. 57^m 26^s

Juli 6.

D.-Kr.	St.-Kr.	Mic.	Niv.		m	w	p	q	m—w+p+q
W	47m57s	5r72p	9p1	14p2	2′28″9	3″6	1′17″8	2″4	3′45″5
O	51 4	6 78	15.3	8.0	2 56.5	5.1	32.9	1.6	3 25.9
W	54 59	8 70	7.5	15.6	3 46.5	5.7	4.2	0.5	3 45.5
O	57 59	8 31	20.2	3.0	3 36.3	11.9	0.9	—0.2	3 25.1
W	0 59	8 0	15.1	8.1	3 28.3	—4.8	14.0	—1.0	3 46.1
O	4 0	6 17	9.1	14.0	2 40.6	—3.4	45.3	—1.8	3 27.5
W	7 1	5 29	11.4	11.8	2 17.7	0.3	1 31.4	—2.6	3 46.2
O	10 2	1 73	3.0	20.2	0 45.0	—11.9	2 37.5	—3.4	3 31.0
Kr. W. 57m6s		Kr. O. 57m1s							3 36.6

Die letzte Columne enthält die ausgerechneten Werthe für den Ausdruck $m—w+p+q$. Der Mittelwerth aller dieser für die beiden Kreislagen ist zu jedem Beobachtungstage als diejenige Schlusszahl angegeben, welche in der Endformel für die Polhöhe φ in Betracht kommt.

Es folgt schliesslich die Zusammenstellung der Resultate für φ, wie sie aus den nach dem Berliner astronomischen Jahrbuche genommenen scheinbaren Declinationen δ hergeleitet sind.

1872.	δ	$m—w+p+q$	φ	Δ
Mai 14	54°24′33″8	3′35″3	54°20′58″5	1″40
15	33.9	33.3	60.6	—0 70
16	34.1	31.7	62.4	—2.50
19	34.6	33.8	60.8	—0.90
21	34.8	37.0	57.8	2.10
25	35.2	35.5	59.7	0.20
27	35.5	36.1	59.4	0.50
28	35.6	34.8	60.8	—0.90
Juni 12	36.6	37.5	59.1	0.80
19	36.7	38.9	57.8	1.05
20	36.7	38.2	58.5	0.35
21	36.6	38.8	57.8	1.05
22	36.6	35.8	60.8	—1.95
24	36.6	38.4	58.2	0.65
25	36.5	38.0	58.5	0.35
27	36.5	37.8	58.7	0.15

1872.	δ	$m—w+p+q$	φ	Δ
Juni 28	54°24′36″4	3′37″6	55°20′58″8	0″05
30	36.3	37.7	58.6	0.25
Juli 1	36.3	37.4	58.9	—0.05
2	36.2	37.2	59.0	—0.15
4	36.0	35.8	60.2	—1.35
6	35.9	36.6	59.3	—0.45

Die Beobachtungen —12. Juni ergeben als Mittelwerth $\varphi = 54° 20′ 59″.90$, die Beobachtungen der zweiten Abtheilung $\varphi = 54° 20′ 58″.85$. Zugefügt sind die Abweichungen Δ vom Mittel. Die —12. Juni mit uncorrectem Micrometer gemachten Bestimmungen übergehend, sehe ich die letzte Zahl für φ als das Endresultat unserer Untersuchung an, und finde mit Berücksichtigung der kleinen Declinationsänderung von γ Ursae maj. nach dem neuerdings erschienenen Verzeichniss der Pulkowaer Hauptsterne:

$$\varphi = 54° 20′ 58″.47 \pm 0″.10 \text{ (w. F.)}$$

Da die Beobachtungsstelle, der Thurm des Hauses der naturforschenden Gesellschaft, nach dem neuen Plane der Stadt Danzig von der Navigationsschule um die Meridian-Coordinate 1891 Rh. F. nach Süd absteht nahe zu 98.5 Rh. F. aber einer Bogensecunde dieses Breitenunterschiedes entsprechen, so wird der reducirte Ort der Navigationsschule 54° 21′ 17″.67 sein, welcher mit der gewöhnlichen Angabe 54° 21′ 18″.0 (Berlin. astr. Jahrb.) fast ganz übereinstimmt.

Entdeckung zweier Cometen.

Telegraphische Depeschen der K. Akademie d. W. in Wien an den Herausgeber.

Comet *Winnecke*, 11. April 15h 30m Strassburg. $\alpha = 320° 47′$. $P = 96° 56′$. Hell, 4′. Wolken behinderten Constatirung der Bewegung.

Wien 1874, April 12.

Comet *Coggia*, 17. April 8h 0m Marseille. $\alpha = 97° 2′$. $P = 20° 2′$, schwach mit Kern, langsam gegen Südwest.

Wien 1874, April 18.

Observations faites à l'observatoire de Toulouse.

Eclipses des Satellites de Jupiter, 1874 (1).

Date de l'observation.	Satellite.	Phénomène.	Observateur.	Instrument	Temps moyen de Toulouse.	Temps du Nautical Almanac.	Corrections du Nautical.
Janvier 4	I	Disparition	T	A	17h 0m50s.1	16h54m27s.7	+ 0m32s.8
13	I		T	A	13 22 7.6	13 15 49.7	+ 0 28.3
13	I		P	B	13 22 3.8	13 15 49.7	+ 0 24.5
13	IV		T	A	18 34 23.9	18 32 17.3	— 3 43.0
23	III	Réapparition	T	A	13 55 10.6	13 44 33.0	+ 4 48.0*
25	II	Disparition	P	B	16 44 41.9	16 37 57.8	+ 0 54.5
25	II		T	A	16 44 41.0	16 37 57.8	+ 0 53.6
29	I		T	A	11 36 40.1	11 30 15.4	+ 0 35.1
29	I		P	B	11 36 29.1	11 30 15.4	+ 0 24.1
30	IV		P	B	12 33 56.4	12 32 10.0	— 4 32
30	IV		T	A	12 33 20.9	12 32 10.0	— 4 38.7
30	III		P	B	14 44 1.6	14 34 38.9	+ 3 33.1
30	III		T	A	14 44 21.0	14 34 38.9	+ 3 52.5
30	IV	Réapparition	T	A	15 32 33.8	15 24 46.1	+ 1 58.1
30	III		T	A	17 51 24.6	17 41 1.7	+ 4 33.3
Février 5	I	Disparition	T	A	13 29 38.3	13 23 25.0	+ 0 23.7
5	I		P	B	13 29 43.8	13 23 25.0	+ 0 29.2
14	I		T	A	9 50 40.5	9 44 57.4	— 0 6.5*
14	I		P	B	9 50 44.0	9 44 57.4	— 0 3.0*
19	II		T	A	13 50 20.0	13 43 28.8	+ 1 1.6
19	II		P	B	13 50 18.6	13 43 28.8	+ 1 0.2
19	I		T	A	17 15 59.7	17 9 56.7	+ 0 13.4
19	I		P	B	17 16 10.7	17 9 56.7	+ 0 24.4
21	I		T	A	11 44 31.5	11 38 16.7	+ 0 25.2
21	I		P	B	11 44 39.3	11 38 16.7	+ 0 33.0
26	II		P	B	16 25 7.9	16 19 39.2	— 0 20.9*
28	I		T	A	13 37 36.4	13 31 41.6	+ 0 5.2
28	I		P	B	13 37 55.7	13 31 41.6	+ 0 24.5
Mars 2	I		P	B	8 5 52.7	8 0 2.9	+ 0 0.2*
7	III		P	B	10 33 48.3	10 24 23.0	+ 3 37.7
7	I		T	A	15 31 6.8	15 25 13.0	+ 0 4.2
7	I		P	B	15 31 14.1	15 25 13.0	0 11.5
23	I	Réapparition	T	A	15 58 33.2	15 52 35.0	+ 0 8.6
23	I		P	B	15 58 5.7	15 52 35.0	— 0 18.9
23	II		T	A	16 9 25.4	16 3 51.8	— 0 16.0
23	II		P	B	16 9 35.7	16 3 51.8	— 0 5.7
Avril 1	I		T	A	12 20 42.2	12 14 54.5	— 0 1.9

(1) Les observations ont été faites par M. *Tisserand* et par M. *Perrotin*, aide-astronome à l'observatoire; ces observateurs sont désignés respectivement par les lettres T et P. — Les instruments dont on s'est servi, ont, d'une part, une lunette A de 0m11 d'ouverture: de l'autre, une lunette B de 0m15 d'ouverture. La longitude de l'observatoire de Toulouse a été supposé égale à 5m49s.6, à l'est de Greenwich.

Les observations marquées d'une astérique ont été faites par un ciel nuageux.

Leipziger Meridian-Beobachtungen.

1873.	Mittl. Zt. Leipz.	Scheinb. AR.	Fäden.	Scheinb. Decl.	Parall.	B — R △α	B — R △δ	Grösse.	Bemerkungen.
				Eunomia.					
Sept. 6	11h35m18s	22h39m39s.29	10	+ 9°21′27″1	+4″7	+ 8s.52	+76″6	7m7	Unruhig.
24	10 9 10	22 24 14.79	11	+ 8 37 32.9	+4.7	+ 8.27	+78.4	7.8	Unruhig.
				Hygiea.					
Sept. 7	11 29 39	22 37 55.91	10	— 3 41 42.8	+3.3	— 3.37	—19.5	(9.2)	Wolken.
19	10 34 34	22 30 0.19	12	— 4 29 35.6	+3.3	(+12.19)	—20.6	8.9	Sehr klar, Hygiea?
				Iris.					
Sept. 7	11 1 9	22 9 20.63	10	— 0 10 30.5	+6.6	+ 2.51	+17.1	(7.5)	Oft Wolken.
19	10 4 50	22 0 11.68	10	— 1 14 30.5	+6.6	+ 2.50	+17.8	7.7	Sehr klar.
				Ceres.					
Sept. 19	11 36 19	0 31 55.85	10	—13 46 19.8	+4.1	+ 3.07	+27.4	7.8	Sehr klar.
				Undina.					
Sept. 24	10 50 4	23 5 15.24	11	—20 24 16.0	+4.4	+ 0.99	+ 4.7	10.1	Unruhig.
25	10 45 31	23 4 38.04	11*	—20 27 4.3	+4.4	+ 0.98	+ 3.8	10.3	Unruhig.
				Calypso.					
Oct. 12	11 49 34	1 15 53.38	11°	+ 0 18 50.0	+5.0	— 0.73	— 3.0	10.6	Cirri.
				Asia.					
Oct. 16	11 18 36	1 0 35.98	12	+ 7 3 44.5	+5.1	— 2.62	— 9.3	9.8	Sehr unruhig.
				Planet (134)					
Oct. 18	9 58 47	23 48 27.61	14*	+ 7 25 24.2	0.7900	—	—	11.3	Dunstig.
26	9 22 6	23 43 13.34	13*	+ 7 16 20.5	0.7910	—	—	11.5	Vergr. 90.
Nov. 12	8 10 24	23 38 20.62	13*	+ 7 16 6.2	0.7910	—	—	11.7	Schwach, δ + 7″.9?
				Alkmene.					
Nov. 10	11 5 31	2 26 3.05	13s	+15 47 44.1	+3.1	+14.05	+88.6	11.0	Unruhig.
11	11 0 39	2 25 7.20	11*	+15 44 12.1	+3.1	+13.95	+86.8	11.5	Nebel?
13	10 50 58	2 23 17.28	13s	+15 37 12.1	+3.1	+13.97	+85.3	11.2	Sehr schön.
				Aurora.					
Nov. 10	11 25 19	2 45 54.60	13s	+24 47 33.1	+2.1	+ 6.05	+31.3	10.8	Unruhig.
13	11 10 51	2 43 13.69	14*	+24 41 10.3	+2.1	+ 6.38	+36.7	10.8	
				Thetis.					
Nov. 10	11 48 30	3 9 8.96	13s	+ 8 45 59.6	+3.5	+ 0.49	0.0	10.5	Unruhig.
13	11 33 48	3 6 14.84	8	+ 8 36 12.1	+3.5	+ 0.69	+ 3.6	10.2	δ unsicher.
25	10 35 42	2 55 17.22	12	+ 8 6 3.6	+3.4	+ 0.54	+ 1.1	10.2	Schön.
				Hera.					
Nov. 25	11 53 18	4 13 6.81	14	+13 0 7.1	+3.1	— 0.36	— 2.9	9.8	Schön.
Dec. 6	10 59 57	4 2 58.73	14	+12 44 43.2	+3.1	— 0.40	— 1.8	10.0	Gut.
				Alceste (Astr. Nachr. No. 1961).					
Nov. 25	12 27 7	4 47 0.72	13s	+18 26 20.9	+2.6	— 3.33	— 9.5	11.0	Schön.
Dec. 8	11 23 33	4 34 31.79	12*	+17 55 43.6	+2.6	(+ 5.28)	(—31.8)	11.2	Schön, Alceste?
				Amalthea.					
Dec. 8	12 11 52	5 22 59.00	14*	+17 22 20.7	+3.3	+ 1.80	—44.9	11.4	Schön.
1874.				**Daphne.**					
Jan. 22	10 59 4	7 7 23.73	14*	+ 0 14 42.2	+3.7	+ 3.36	— 7.3	10.7	Unruhig.
				Hecuba.					
Jan. 22	11 29 15	7 37 40.28	14*	+27 5 28.9	+1.8	+40.58	—57.4	11.3	Unruhig.

Proserpina.

1874.	Mittl. Zt. Leipz.	Scheinb. AR.	Fäden.	Scheinb. Decl.	Parall.	B — R △α	B — R △δ	Grösse.	Bemerkungen.
Febr. 10	11 47 7	9 10 29.74	12*	+22 14 51.4	+2.6	— 2.37	+10.8	10.5	Höchst unr., δ unsicher.
17	11 13 4	9 3 56.78	12'	+22 38 37.0	+2.5	— 1.26	+ 5.1	11.0	Unruhig.

Fides.

Febr. 10	12 0 28	9 23 52.15	13*	+19 26 32.5	+3.3	— 6.68	+37.4	9.2	Höchst unr., δ unsicher.
17	11 26 17	9 17 12.27	15*	+19 46 45.3	+3.2	— 6.79	+31.5	9.7	Unruhig.

Victoria.

März 15	11 17 32	10 50 56.05	13*	— 5 57 29.4	+4.6	— 4.05	+28.4	9.5	Gut.

Nemesis.

März 15	11 31 11	11 4 37.28	13*	+15 55 17.5	+2.5	+ 0.47	+72.3	11.0	Gut, Nemesis?

Leipzig 1874, April 7. *R. Engelmann.*

Beobachtungen der Planeten (135) und (136).

Die beiden neuen Planeten (135) und (136) habe ich am 7zölligen Refractor, wie folgt, beobachtet:

(135)

	Mittl. Zt. Leiden.	Planet — Stern △α	Planet — Stern △δ	Vergl.-Stern.	α app.	δ app.	Gew.
März 26	10h22m51s	— 0s.62	+ 4′ 30″8	a	10h47m52s.25	7°17′ 48″7	
April 6	10 36 52.	+ 1m16.91	. . . . .	b	10 40 34.37	. . . . .	1/4
„ 7	9 43 54	+ 46.57	+ 1 31.3	b	10 40 4.02	7 57 22.2	
„ 8	10 7 28	+ 15.41	+ 4 3.9	b	10 39 32.86	7 59 54.8	
„ 9	9 59 33	— 1 35.43	— 0 47.8	c	10 39 5.80	8 2 21.6	

(136)

März 26	12 54 56	— 16.42	— 2 25.7	d	12 15 9.81	— 1 57 43.6	
April 8	12 37 42	— 4.89	— 1 15.7	e	12 4 20.58	+ 0 13 59.3	
„ 9	11 26 52	+ 1 55.71	+ 4 55.8	f	12 3 37.81	+ 0 22 48.9	

Die angenommenen scheinbaren Oerter der Vergleichsterne sind:

*	α app.	δ app.	Autorität.	
a	10h47m52s.87	+ 7°13′ 19″9	Leidener Meridianbeobachtung	
b	10 39 17.46	+ 7 55 50.8	„ „	Scheinb. Ort 6. April.
c	10 40 41.23	+ 8 3 9.4	356 Münchener Zonen	
d	12 15 26.23	— 1 55 17.9	Leidener Meridianbeobachtung	
e	12 4 25.47	+ 0 15 15.0	„ „	
f	12 1 42.10	+ 0 17 53.1	Weisse Zone 1028 Hora XI.	

Die Rectascensionen (135) 6.ª April beruht nur auf sehr wenigen beobachteten Durchgängen und ist o unsicher.

Der Stern 356 Münchener Zone scheint in R.A. fehlerhaft zu sein.

Leiden, 11. April 1874. *H. G. v. d. Sande Bakhuyzen.*

Beobachtungen des Planeten (136),

Ich bin so frei, Ihnen meine weiteren Beobachtungen des neuen Planeten (136) zu übersenden.

Bei der Beobachtung vom 19. habe ich blos einen Theil mitgetheilt, da der eine Vergleichstern nicht timmt war. Sie lautet jetzt:

1874.	Mittl. Pol. Zt.	app. α	L. f. p.	app. δ	L. f. p.	A. d. Vgl.	Stern.
März 19	$9^h\ 9^m 17^s$	$\left(\begin{matrix}12^h 21^m 23^s.67\\ 22.79\end{matrix}\right)$	8n565	$\left(\begin{matrix}-3^\circ 11' 57''0\\ 46.4\end{matrix}\right)$	9.860	$\left(\begin{matrix}6\\ 6\end{matrix}\right.$	a b
„ 20	15 53 29	12 20 17.39	8.575	−2 58 45.2	9.859	10	a
„ 21	10 3 52	12 19 38.28	8n431	−2 51 7.5	9.863	12	c
„ 23	13 45 52	12 17 46.30	8.273	−2 28 54.0	9.863	12	d

Die Sterne sind folgendermaassen angenommen:

a)	$12^h 20^m 46^s.31$	$-2^\circ 56' 50''9$	Pol. Micr.-Vergl. mit
Red. März 19	+1.25	−9.0	
„ „ 20	+1.26	−9.0	
	12 17 8.03	−2 58 44.0	Lam. 3686.
b)	12 18 31.83	−3 31 10.0	Pol. Micr.-Vergl. mit
	Red +1.25	−8.9	
	12 14 12.34	−3 17 30.8	Schjell. 4450 u.
	12 19 39.64	−3 47 1.6	Rümk. 3968.
c)	12 20 31.43	−2 50 0.2	Rümk. 3974.
	Red. +1.27	−9.1	
d)	12 18 36.54	−2 31 45.5	Pol. Micr.-Vergl. mit
	Red. +1.29	−9.2	
	12 20 42.22	−2 35 21.8	Lam. 3717 u.
	12 20 51.72	−2 32 24.5	Lam. 3719.

Die Beobachtung vom 20. ist etwas unsicher.

Pola, 27. März 1874. *J. Palisa.*

Beobachtungen des Planeten (136).

La planète (136), découverte le 18. Mars à Pola par M. *Palisa* et dont l'existence ne nous a été signalée que par la circulair No. 14 de M. *Tietjen*, a été observée ici le 27. et le 29. par M. *Coggia*.

J'ai l'honneur de vous transmettre ces observations:

Date.	Heure de l'observ. (T. m. d. Mars.)	AR. de (136)	L. f. p.	P. de (136)	L. f. p.	Etoile.
1874 Mars 27	$11^h 52^m 5^s$	$12^h 14^m 20^s.10$	∞	$91^\circ 47' 49''.2$	−0.7999	a
„ 29	11 34 34	12 12 36.70	−2.239	91 27 6.8	−0.7971	b

Positions moyennes des étoiles de comparaison pour 1874.0:

* a	3643 Lam.	8e	$12^h 10^m 16^s.53$	$92^\circ 2' 16''.6$
* b	3654 Lam.	9—10	12 11 3.92	91 21 23.4

Marseille, le 30. Mars 1874. *E. Stephan.*

Inhalt:

Zu No. 1984—1985: *E. Kayser.* Das Niveau, in neuer und erweiterter Anwendung für astronomische und geodätische Zwecke. 2[illegible] — Entdeckung zweier neuen Cometen. 263. — Observations faites à l'observatoire de Toulouse. 265. — *R. Engelmann.* [illegible] Meridianbeobachtungen. 267. — *H. G. v. d. Sande Bakhuyzen.* Beobachtungen der Planeten (135) und (136). 269. — *J. Palisa.* Beobachtungen des Planeten (136). 269. — *E. Stephan.* Beobachtungen des Planeten (136). 271.

Kiel 1874. April 24.

Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

FOR
BODLEIAN
PERIODIC

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 83. **No. 1986.** 18.

Schreiben des Herrn Stephen Alexander an den Herausgeber.

Among the interesting observations of Jupiters satellites made in April and May, 1873, at the Windsor Observatory in N. S. Wales, by *John Tebbutt* Esq., is that of the repeated appearance of a satellite projected on the disk of the planet as a dark spot; with a detail of the circumstances which preceded, as well as those which accompanied the phenomenon.

With respect to preceding observations of the same sort — I gladly avail myself of a descriptive summing up found in M. *J. R. Hind*'s „solar system". Mr. *Hind* says:

„Perhaps the most interesting of all the phenomena of the Jovian system, are the transits of the satellites and their shadows over the disc of the planet, which occur when they are moving from east to west: With powerful telescopes the satellites are seen projected upon the disc, sometimes as lucid spots sensibly brighter than the general surface of the primary; while, on other occasions, they have been observed as dark spots, — which can only be accounted for by admitting that such spots really exist on the satellite itself, since the illuminated part of their dics must be turned to the Earth of these times."

„*Schröter* and *Harding* noticed these varied appearances repeatedly; and so long ago as the middle of the seventeenth century, *Cassini* had discovered that the satellites were sometimes visible during their passage across Jupiters disc, though he could perceive no trace of them on other occasions. Professor *Bond* of Cambridge U. S., has detailed some curious observations made by him with the great telescope under his direction, on the transit of the third satellite and its shadow. On the 28. of January 1848 it was seen as a black spot, well defined, and again on the 11. of March. On the 18. of the latter month it entered upon the disc as a very bright spot, more brilliant than the surrounding surface: twenty minutes later it had decreased in brightness, so as to be hardly perceptible, and in a few minutes a dark spot appeared suddenly in its place, and was seen nearly two hours and a half. It was conspicuous enough to be easily measured with a micrometer, being perfectly black and nearly round. This spot is stated to have been observed on the satellite. The same astronomer has also seen the first and fourth satellites like dusky spots projected on the disc of Jupiter, and the same appearance has been repeatedly noticed, in this country during the transits of the fourth satellite."

M. *Tebbutt*'s account of his observations April 15 1873, states that the observations were made with his 4½ inch equatoreal, and that he, at first, used a power of 265. He says of the 3d satellite:

„With a power of 265 on the equatoreal I could see that the satellite was at $7^h\ 40\frac{1}{2}^m$ just within the disc. With the same power I also observed the first and last contacts of the first satellite at ingress"..... „Although the third satellite was distinctly visible as a bright spot when just within the limb, it afterwards disappeared, being undistinguishable from the disk of its primary. I now removed the eye-piece and substituted for it another having a power of 180. On looking at the planet at $8^h\ 15\frac{1}{2}^m$, I was surprised to find not only the first satellite visible as a bright spot just within the disk, but also a little in advance of it a round and very dark spot, which, from its position I immediately concluded to be the third satellite. Retaining the power of 180, I watched the phenomenon till the satellite completed its transit. The most interesting circumstance is, that the satellite maintained its blackness throughout the transit and that it was difficult to decide which was the more intense the blackness, of the satellite or that of the shadow of the first satellite, which was projected at the same time on the disk, and therefore admitted of direct comparison. The third satellite was very near the centre of Jupiters disk at $9^h\ 16\frac{1}{4}^m$ At $10^h\ 13\frac{3}{4}^m$, and for a long time afterwards, I noticed that the shadow of the first satellite was projected on one of the dusky belts of the planet,

and was surrounded with a ring of faint light. This phenomenon was probably the effect of contrast. Considering the transit of a satellite as a dark spot to be of rare occurrence, I immediately called the attention of our amateurs to the circumstance, with a request that those who were possessed of suitable telescopes should watch the next transit of the third satellite on the 8. of the same month. One observer attempted to carry out the suggestion, but was unsuccessful owing to atmospheric causes. I was however more fortunate, for the satellite was again observed by me to transit its primary as a black spot on the 8. of April and 14. of May. Very full notes, with sketches, were taken during the transits. I determined pretty accurately the time when the satellite began to assume the dark appearance. The following observations were made:"....(quotation in part)

		Local mean time.
Last contact at ingress . . .	April 8.	$11^h 10^m 45^s$
Satellite hardly distinguishable	„ „	11 20 13
Satellite quite undistinguishable	„ „	11 26 13
Beginning of dark phase . . .	„ „	11 38 7
Last contact at ingress. . . .	Mai 14.	6 16 20
Satellite visible as a very faint luminous spot	„ „	6 23 20
Satellite quite undistinguishable	„ „	6 27 20
Beginning of dark phase . . .	„ „	6 46 40

„By the beginning of dark phase is to be understood the instant when the satellite first became perceptible as a faint dark spot. Its darkness increased gradually in intensity on both occasions till at length the satellite became as black as the ordinary shadows in transit."

M. *Jebbutt* adds:

„It appears from communications by Messrs. *Denning* and *Roberts* to the „Astronomical Register" and the „Monthly Notices" respectively, that the same phenomenon was observed in connexion with the transit of the fourth satellite on the 26. of March last."*)

From the preceding quotations, as well as otherwise, it will be gathered, that the only explanation of these peculiar phenomena thus far given, is that the dark appearance of the satellite, under the circumstances in question, is due to the lack of reflective power of the dark-spotted hemisphere of the satellite which is then turned toward the Earth.

It would even in such a case be surprising that the same should be, so far, true, as to have made the loss of light thus far observed, so manifest in the case of every one of the satellites except the 2; which is the smallest of all.

Both that the same, or very nearly the same, hemisphere of the 3. satellite (wich is the largest of all) was similarly affected as to visible illumination in several successive instances would appear from the consideration, that the interval between the first two observations reported by Mr. *Tebbutt* was a very little more than 7 days; i. e. 1 siderial revolution of the satellite around its primary, or also very nearly 1 synodical revolution of the same with respect to te sun; and the interval between the second and third of Mr. *Tebbutt*'s observations was nearly equal to 5 such revolutions: and the direction of the geocentric line of view was very nearly the same, or rather parallel to itself, during the whole period in question.

The interval between the two observations of Prof. *Bond*, as they are quoted by Mr. *Hind*, is moreover very nearly times the same periodic time.

And the geocentric line of view was nearly parallel to itself during the period including these observations.*)

So that of the satellites of Jupiter indeed turn, each around its own axis in the same time in which it revolves around its primary (as is the case with our moon); — of which there seems to be some evidence in the periodical recurrence of changes in the intensity of their light at the same places respectively in their orbits**) then very nearly the same face of the 3 satellite must have been turned to the observer at the succeeding observation, or observations, as at the first, in both the cases here in question.

But the explanation which, after all would refer the relatively-dark appearance of the satellite in its transit, to the mere lack of reflective power of the hemisphere then exposed to view — which seems itself to be the only explanation, thus far, suggested — this cannot be regarded as including the other phenomena already specified; viz.

1) The brightness of the satellite soon after its first projection on the disc of the planet, the satellite being, in that very respect, distinguished — as having a brightness manifestly superior to that of the border-portions of the planetary disc.

*) Monthly Notices of the Royal Astronomical Society. Vol. XXXIV, No. 2, Dec. 1873, pp. 73, 74.

*) But the geocentric line of view for the observations here reported, which were made in 1873, differed about 40° in direction from that of the other observations in 1848.

**) Or that admitted — the consistencies here in question, will themselves be confimatory of the same thing.

2) The subsequent apparent diminution of brightness of the same satellite, progressing afterward toward the limit of blackness.

3) The blackness itself; thougt that may be but the extreme case of the second of these changes.

I therefore venture to suggest another explanation of the whole series of phenomena.

Explanation of the apparent diminution of light, or even relative-blackness of the satellites of Jupiter, in their transit over the disc of their primary planet.

The phenomena would seem to be the result of the absorption and interference of the vibrations of light, on a scale such as only Astronomy exhibits.

The light from the part near to the border of Jupiters disc having already twice passed obliquely through a large extent of the atmosphere with which we must admit the planet to be surroundet, then emerges in a state of subdued vibration, as respects the extent of its oscillations etc., not very unlike it would seem, to those of the light reflected from the satellite itself. But the like is not to the same extent true of the light passing in a direction more nearly perpendicular through the atmosphere of the planet in regions nearer to the centre of the disc, and then back again;*) and the most these more intense vibrations having withal a direction somewhat different from those of the comparatively feeble vibrations of the light reflected by the satellite, we have the conditions adequate to being about in absorption and interference which shall result in a relative dimness or even a seeming blackness such as that with which the spectroscope has rendered us familiar. And this, with the gradual modification of the conditions here specified, may go on with a gradually increasing intensity, as the satellite covers regions nearer and nearer to the centre of the planetary disc: and the relative-blackness even might continue until the satellite came to its egress, if the part of the planets disc at which the satellite emerged were itself sufficiently bright. All which would seem to have been the case in the instance of one of the transits observed by Mr. *Tebbutt* certainly, in other cases.

Probable temparature of at least the one hemisphere of each of three of Jupiters satellites.

Admitting what has already been advanced our second probable induction will be, as instructed by the teachings of the spectroscope, that the temperature of the surface of the obscure-looking satellite must be lower than that of the atmosphere, or else that of the body of the planet.

Have the satellites of Jupiter any atmospheres?

From all that has been already said, as well as what we now know not only of the condition of the moon, both as to temperature and atmosphere, as well as the highly probable analogies in other respects of our satellite and the others; we shale have thirdly as a highly probable induction, that the satellites which have exhibited the very remarkable phenomena under discussion, have no atmospheres pertaining to the hemisphere which exhibit those phenomena; but in that respect also, are like the hither side of the moon: the requisite low temperature, withal, of the satellite surfaces being thus consistently accounted for.*)

It might then, lastly be asked -- in view of the similarity of origin and condensation of all the satellites as contemplated in the theory of Laplace — whether the disappearance of an atmosphere was not brought about in all these cases, by the operation of similar causes, acting within the constrained limits of satellite-systems. But this would be applying theory to account for that, the existence of which, is confessedly but a reasonable probability. But the same distinction does not apply to the explanation already given of the phenomena specially under discussion, as being our Induction No. 1.

College of New-Jersey,
Princeton, Febr. 16 1874.

Stephen Alexander.

*) In these respects, the variety in absorption-lines etc. within e limits of our own atmosphere, when observed at different altides, is instructive; though the circumstances as well as the tendency action are different.

*) The light of the planet interfered with and absorbed, in that case, we would suppose, being derived from the body rather than from the atmosphere of the planet. All the coincidences then, are confirmatory of one another.

On the correction of the Elements of the Orbit of Eurydice (75).

By *John N. Stockwell*, communicated by Prof. *J. H. C. Coffin*, Superintendent of the Am. Ephemeris and Nautical Almanac.

The asteroid Eurydice has now been observed at nine oppositions, extending over a period of nearly twelve years; and it would seem that sufficient observations had been accumulated during that interval for a very complete and accurate determination of its orbit. This is what I have attempted, and very perfectly accomplished, as the following details will show.

The elements for correction are those given in the Berliner Astronomischem Jahrbuch 1874, as determined by Dr. *Engelmann* and are the following:

Elements of Eurydice.

Epoch 1870 Nov. 17.0 Berl. mean Time.

M	333°54′ 53″7	
π	334 26 12.3	Ecliptic and mean Equinox 1870
Ω	359 58 8.4	
i	4 59 57.5	
φ	17 49 25.6	
μ	812″24510	
$\log a$	0.4268797.	

With these elements the perturbations produc by Jupiter and Saturn were computed from the ti of its discovery in 1862, till the time of opposition 1873. Accurate ephemerides were then computed f each opposition; with which the observations were r duced and compared; and the following normal pla and residuals were found:

Wash. m. Time.		α	δ	C. — O. $\Delta\alpha$	C. — O. $\Delta\delta$
1862	Sept. 26.0	26°13′ 13″0	+13°47′ 43″8	+ 2704″	+ 1231″
„	Oct. 28.0	19 3 42.2	13 1 27.8	+ 2659	+ 1300
„	Nov. 29.0	16 23 24.1	12 28 47.2	+ 2089	+ 1032
„	Dec. 15.0	17 59 12.8	13 1 49.7	+ 1740	+ 891
1863	Feb. 17.0	36 37 24.2	19 1 20.3	+ 1108	+ 444
1864	Feb. 2.0	129 38 22.3	24 14 54.5	+ 953	— 287
1865	April 3.0	178 43 5.4	+ 0 5 51.7	+ 575	— 321
1866	July 9.0	289 3 46.5	—32 3 41.1	+ 1729	+ 209
1868	Jan. 29.0	99 6 51.8	+29 54 20.9	+ 808	— 58
1869	March 9.0	162 15 59.4	+ 9 47 17.3	+ 347	— 178
1870	May 19.0	223 3 8.0	—23 10 57.3	+ 135	+ 44
1871	Dec. 4.0	64 43 4.5	+29 16 10.8	+ 426	+ 77
1873	Feb. 18.0	144 21 23.2	+18 35 28.0		

The magnitude of these residuals suggested the possibility that the assumed elements might not be sufficiently correct for the accurate computation of perturbations exending over so long a period. I therefore decided to obtain a provisional correction of the elements in the following manner. With the elements used in the computation of the ephemerides I computed the coefficients of the equations of condition for one normal place at each opposition, and then put the equations equal to the preceding residuals; the solution of the equations thus formed gave the following values of the corrections of the elements.

$\Delta\mu = +0''.1907$, $\Delta M = -290''$, $\Delta\varphi = -90''$,
$\Delta i = +5''.7$, $\Delta\Omega = +10''$, $\Delta\pi = +40''$.

Applying these corrections to the elements : computing the place of the planet for the ti of the normals there still remained the following siduals,

	$\Delta\alpha \cos\delta$	$\Delta\delta$
1862	— 4″0	+ 19″8
1864	+201.0	— 28.7
1865	+193.0	—113.1
1866	—193.8	— 64.2
1868	+ 70.0	+ 26.5
1869	+143.5	— 74.9
1870	— 44.5	+ 29.6
1871	—257.1	— 34.4.

With the elements thus corrected the perturbations were again computed from 1862 till 1870, and the following elements were obtained; — the epoch being changed to 1862 Oct. 16.0.

1862 Oct. 16.0 mean Time Washington.

L	1° 6′ 22″44	Ecliptik and mean Eq. 1862.0
M	26 40 22.62	
π	334 25 59.82	
Ω	359 54 51.96	
i	5 0 1.59	
φ	17 51 17.80	
μ	818″.04203	
$\log a$	0.4265957.	

The place of the planet for the times of the normals were then computed from these elements and the following outstanding residuals remained

	$\Delta\alpha\cos\delta$	$\Delta\delta$
1862 Oct. 28	— 17″8	— 8″7
1864 Feb. 2	+ 13.8	— 6.7
1865 April 3	+ 11.6	— 4.5
1866 July 9	+ 49.7	+ 4.6
1868 Jan. 29	+ 82.1	— 2.7
1869 March 9	+ 49.9	—24.8
1870 May 19	+ 73.2	—31.0
1871 Dec. 4	+182.4	+36.5
1873 Feb. 18	+ 83.0	—30.4.

The differential coefficients of the variation of the elements were computed anew and the following equations of condition were obtained.

(1)	+ 1.6943 $\Delta\pi$	+ 0.0595 $\Delta\Omega$	— 0.4138 Δi	+ 2.9887 $\Delta\varphi$	+ 2.8063 ΔM_0	— 0.0024 (1000$\Delta\mu$)	—17″8 = 0
(2)	+ 0.8660	— 0.1342	+ 0.8192	+ 1.6004	+ 1.4002	+ 0.0153	— 8.7 = 0
(3)	+ 1.3468	+ 0.0180	+ 0.3396	+ 1.1208	+ 0.8274	+ 0.3852	+13.8 = 0
(4)	— 0.4291	+ 0.0739	+ 1.0621	— 0.3840	— 0.2682	— 0.1182	— 6.7 = 0
(5)	+ 1.2431	+ 0.0541	— 0.0405	— 0.0244	+ 0.7575	+ 0.6641	+11.6 = 0
(6)	— 0.6763	+ 0.1127	— 0.0747	+ 0.5673	— 0.4140	— 0.3655	— 4.5 = 0
(7)	+ 1.9902	+ 0.0001	+ 0.2996	— 3.3357	+ 3.3632	+ 4.5818	+49.7 = 0
(8)	+ 0.3122	— 0.0509	— 1.8986	— 0.6819	+ 0.4726	+ 0.6146	+ 4.6 = 0
(9)	+ 1.3811	— 0.0025	+ 0.1013	+ 2.0266	+ 1.0478	+ 1.9842	+62.1 = 0
(10)	— 0.0976	+ 0.0372	+ 1.3344	— 0.1682	— 0.0831	— 0.1502	— 2.7 = 0
(11)	+ 1.2418	+ 0.0480	+ 1.1898	+ 0.2722	— 0.6971	+ 1.6193	+49.9 = 0
(12)	— 0.6323	+ 0.1058	+ 0.3726	+ 0.1312	— 0.3546	— 0.8220	—24.8 = 0
(13)	+ 1.5159	+ 0.0246	— 0.4448	— 2.9737	+ 1.4853	+ 4.0942	+73.2 = 0
(14)	— 0.5689	+ 0.0840	— 1.1955	+ 1.1333	— 0.5832	— 1.6212	—31.0 = 0
(15)	+ 1.6108	+ 0.0041	— 0.3153	+ 3.3299	+ 1.7875	+ 5.8967	+182.4 = 0
(16)	+ 0.3392	— 0.0501	+ 1.5090	+ 0.6931	+ 0.3453	+ 1.1647	+ 36.5 = 0
(17)	+ 1.2833	+ 0.0331	+ 0.3224	+ 0.5012	+ 0.7331	+ 2.7607	+ 83.0 = 0
(18)	— 0.5383	+ 0.0918	+ 0.7668	— 0.2290	— 0.3088	— 1.1585	—30.4 = 0.

The above eighteen equations being combined by the method of least squares, reduce to the six following for the determination of the corrections to the elements.

+22.8062 $\Delta\pi$	— 0.08974 $\Delta\Omega$	+ 0.03425 Δi	+ 3.2225 $\Delta\varphi$	+24.4913 ΔM_0	+37.4359(1000 $\Delta\mu$)	+ 822″903 = 0
— 0.08974	+ 0.08016	+ 0.02683	— 0.01623	— 0.09154	— 0.14448	— 2.658 = 0
— 0.03425	+ 0.02683	+12.4486	+ 0.2693	+ 0.0814	+ 0.2439	+ 12.271 = 0
+ 3.2225	— 0.01623	+ 0.2693	+52.084	+ 2.561	— 4.519	+ 305.46 = 0
+24.4913	— 0.09154	+ 0.0814	+ 2.561	+31.0834	+40.582	+ 775.64 = 0
+35.4359	— 0.14448	+ 0.2439	— 4.519	+40.582	+93.851	+2203.16 = 0.

These six equations give the following values of the corrections to the elements

$\Delta\pi = -11''.19$, $\Delta\Omega = -7''.83$, $\Delta i = -0''.32$, $\Delta\varphi = -8''.84$, $\Delta M_0 = +22''.81$ and $\Delta\mu = -0''.0293134$.

Applying these corrections to the preceding elements, we obtain the following corrected osculating elements:

Epoch 1862 Oct. 16.0 mean Time Washington.

L	1° 6′ 34″.06	Ecliptic and mean Equinox 1862.0
M	26 40 45.43	
π	334 25 48.63	
Ω	359 54 44.13	
i	5 0 1.27	
φ	17 51 8.96	
μ	813″.01272	
$\log a$	0.4266062.	

If we compute the place of the planet for the times of the normal places, by means of these elements we shall obtain the following values, referred to true equinox of date.

		α	δ	$\Delta\alpha \cos\delta$	$\Delta\delta$	$\Delta\alpha \cos\delta$	$\Delta\delta$
1862	Sept. 26.0	26°13′ 11″.2	+13°47′ 44″.3	−1″.7	+0″.5		
„	Oct. 28.0	19 3 41.7	13 1 27.0	−0.5	−0.8	+0″.5	+0″.1
„	Nov. 29.0	16 23 24.0	12 28 47.5	−0.1	+0.3		
„	Dec. 15.0	17 59 15.7	13 1 52.3	+2.8	+2.6		
1863	Febr. 17.0	36 37 24.3	19 1 21.7	+0.1	+1.4		
1864	Febr. 2.0	129 38 18.1	24 14 52.4	−3.7	−2.1	−3.8	−2.0
1865	April 3.0	178 43 9.8	+0 5 50.1	+4.4	−1.6	+4.0	−1.5
1866	July 9.0	289 3 46.3	−32 3 40.1	−0.2	+1.0	−0.8	+0.9
1868	Jan. 29.0	99 6 45.3	+29 54 18.5	−5.5	−2.4	−5.5	+1.6
1869	March 9.0	162 16 5.8	+9 47 13.5	+6.3	−3.8	+6.4	−3.7
1870	May 19.0	223 3 3.6	−23 10 57.6	−4.1	−0.3	−3.5	−0.7
1871	Dec. 4.0	64 43 3.5	+29 16 10.6	−0.9	−0.2	+3.0	+0.2
1873	Febr. 18.0	144 21 23.2	+18 35 31.5	0.0	+3.5	−0.4	+3.7

The second set of residuals is obtained by substitution of $\Delta\pi$, $\Delta\Omega$ etc. in the equations of condition; and the smallnes of the residuals for the entire series indicates that the orbit is now well determined.

If we now apply the perturbations by Jupiter and Saturn to these elements we shall obtain the true osculating elements at any time.

The integrated perturbations up to 1874 April 6.0 furnish the following elements.

Epoch 1874 April 6.5 Berlin mean Time.

L	226°41′ 53″.47	Ecliptic and mean Equinox 1874.0
M	251 22 31.19	
π	335 19 22.28	
Ω	359 51 11.73	
i	5 0 38.20	
φ	17 48 5.84	
μ	811″.6589	
$\log a$	0.4270888.	

The ephemeris of Eurydice for the opposition 1874 was computed from elements slightly differe from these; but it may be referred to these elements b addition of the following quantities to the α and δ the ephemeris:

		$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
1874	March 13	+0°.83	−6″.4
„	„ 17	0.84	6.6
„	„ 21	0.85	6.8
„	„ 25	0.86	6.9
„	„ 29	0.87	7.0
„	April 2	0.88	7.1
„	„ 6	0.88	7.2
„	„ 10	0.88	7.2
„	„ 14	0.87	7.2
„	„ 18	0.86	7.1
„	„ 22	0.85	7.1
„	„ 26	+0.84	−7.1.

Schreiben des Herrn Prof. Dr. R. Wolf, Directors der Sternwarte in Zürich, an den Herausgeber.

Die soeben in der Vierteljahrsschrift der Zürcherischen Gesellschaft erschienene No. 35 meiner „Astronomischen Mittheilungen“ enthält zunächst eine einlässliche, volle 56 Seiten beschlagende historische Studie über den Freiherrn *von Zach* und seine Zeit, in welcher ich die grossen, später von Manchen, welche ihm viel zu verdanken hatten, nicht immer gehörig gewürdigten Verdienste dieses Mannes um die Entwicklung, Belebung und Verbreitung der Astronomie in den letzten Decennien des vorigen und den ersten Decennien des gegenwärtigen Jahrhunderts, unter Benutzung verschiedener ungedruckter Materialien, in das rechte Licht zu setzen, und namentlich auch die Angriffe von *Arago* zu entkräften, gesucht habe. — In zweiter Linie leiste ich den Nachweis, dass wenigstens für Europa sich für jeden Ort die magnetische Declinations-Variation sehr nahe finden lässt, indem man zu einer ihm eigenthümlichen, und jedenfalls höchstens eine ganz geringe säculäre Veränderung erleidenden Constanten so viele Minuten addirt, als für das betreffende Jahr die Sonnenfleckenrelativzahl zu $4\frac{1}{2}$ pCt. Einheiten abwirft. Diese Constanten, für welche ich ebenfalls die Minute als Einheit gewählt habe, betragen für

Barnoul (15)	2′.74
Batavia (2)	2.50
Berlin (33)	6.64
Bombay (17)	0.39
Budapert (1)	5.52
Catharinenburg (15)	3.74
Christiania (30)	4.62
Göttingen (6)	7.89
Hobarton (11)	6.17
Krakau (5)	7.12
Kremsmünster (14)	5.83
London u. Greenwich (48)	6.96
Mannheim (10)	5′.68
Montmorency (4)	5.19
München (24)	6.56
Nertschinsk (14)	2.75
Paris (15)	9.28
Peking (8)	2.69
Petersburg (17)	5.89
Philadelphia (6)	6.88
Prag (32)	5.89
Rom (7)	6.08
Toronto (11)	7.72
Toulon (4)	6.69
Utrecht (13)	5.28
Wien (7)	4.79,

wo die dem Ortsnamen beigefügte Zahl die für die Bestimmung benutzten Jahrgänge zählt. Man erhält so z. B. für 1872, dem die Relativzahl 101.7 zukommt, und Prag, welchem nach obiger Tafel die Constante 5.89 entspricht, die Variation

$$5'.89 + 0.045 \times 101.7 = 10'.46,$$

während die soeben erschienenen und daher für die Tafel noch nicht benutzbaren Prager Beobachtungen sie auf 10′.70 ansetzen. In dritter Linie habe ich als Nachtrag zur vorigen Nummer die von 1697—1784 beobachteten Regenmengen in Paris, Upminster, Bordeaux und Zwanenburg in Beziehung auf die Sonnenflecken untersucht und das Resultat erhalten, dass von 1723 bis 1766 jedem Sonnenflecken-Minimum eine kleinere Regenmenge entsprach, als dem vorhergehenden und dem nachfolgenden Maximum: dass dagegen vor 1723 und nach 1766 eine Umkehrung eintrat. Es schliesst sich somit diese neue Untersuchung in ihren Resultaten ganz genau an die frühere an. Zum Schluss habe ich noch die Sonnenflecken-Literatur von No. 301 bis zu No. 305 fortgeführt.

Zürich 1874, März 31. *R. Wolf.*

Beobachtung des Winnecke'schen Cometen.

Winnecke's Comet wurde hier beobachtet:

1874 April 17. $14^h\ 38^m\ 36^s$ mittl. Leipz. Zt. α app. $= 21^h\ 3^m\ 40^s.62$. δ app. $= -1^\circ\ 40'\ 13''.5$.

An Helligkeit glich er dem Nebel im Wassermann, war aber grösser; den Durchmesser schätzte ich in 2facher Vergrösserung zu 4′.

Leipzig, 18. April 1874. *C. Bruhns.*

Schreiben des Herrn J. Birmingham an den Herausgeber.

In Betreff der Briefe der Herren Professoren *Argelander* und *Schönfeld* in No. 1977 der Astr. Nachr. erlaube ich mir zu bemerken, dass die Frage eines von Seiten *Herschel*'s möglichen Irrthums von mir in einer vor der Astronomical Society gelesenen Schrift im December v. J. erörtert war; und war ich nur nach der völligsten Betrachtung, die ich der Möglichkeit eines solchen Versehens geben konnte, zu der Meinung geneigt, dass *Herschel*'s Beobachtung richtig war, und 251 und 252 wirklich verschieden waren. Da ich dies nur vermuthete, so freute es mich, als ich in einer in dem January Meeting von Mr. *Chambers* gelesenen Schrift fand, dass er beide Sterne im Jahre 1870 wahrgenommen hatte, und den Einen (251) als roth, den Andern (252) als intensiv roth bezeichnete.

Auch haben wir des Herrn *Secchi*'s Zeugniss, der (252) am 17. Juli 1868 spectroscopisch beobachtete. Auf S. 58 der „Memoria seconda sugli spettri prismatici delle stelle fisse presentata alla Societa Italiana nel Novembre del 1868," beschrieb er ihn als „una goccia di sangue, e rossa viva di 9° grandezza," mit der Bemerkung: „il colore guistifica la nota del catalogo di Schjellerup." *Secchi* sagt Nichts von einer spectroscopischen Untersuchung des (251), doch würde es schwer sein, daraus zu schliessen, dass er also damit unbekannt wäre, obschon (251) ebenso klar wie (252) vor den Augen im Catalog war. Wäre noch immer ein solcher Stern, wie der Letztere, nie vorhanden, so muss wenigstens der dreifache Irrthum von *Herschel, Secchi* und *Chambers* als sehr merkwürdig betrachtet werden.

Hinsichtlich des Sterns No. 183 kann ich noch hinzufügen, dass ich auch nach ihm, wie Herr *Schönfeld* manchmal im März 1873, vergeblich suchte.

Herrn *Argelander* statte ich hier noch meinen besten Dank ab für seine Untersuchungen in Bezug auf die Veränderlichkeit des Sterns No. 241.

Millbrook, Tuam, Irland, 1874, März 11.

J. Birmingham.

Berichtigungen zu den Astr. Nachr. No. 1981.

Seite	205,	Zeile	11	statt:	entrale	lies:	entrate
„	„	„	22	„	Sezione	„	sezione
„	206	„	11	„	passagio	„	passaggio,
„	„	„	„	„	cento	„	centro.
„	„	„	16	„	inscriti	„	inseriti,
„	„	„	25	„	Solo	„	solo,
„	„	„	28	„	inscrite	„	inserite,
„	208	„	1	„	Si	„	si,
„	„	„	2	„	collocarsi	„	collocarvi,
„	„	„	6	„	eseguirsi	„	eseguirvi,
„	„	„	6	„	le convenienti	„	le convenienti osservazioni.

Inhalt:

Zu No. 1986: *Stephen Alexander.* Schreiben an den Herausgeber. 273. — *John N. Stockwell.* On the Correction of the elements of the orbit of Eurydice (75). 279. — *R. Wolf.* Schreiben an den Herausgeber. 285. — *C. Bruhns.* Beobachtung des *Winnecke*'schen Cometen. 285. — *J. Birmingham.* Schreiben an den Herausgeber. 287. — Berichtigungen zu den Astr. Nachr. No. 1981. 287

Kiel 1874. April 29.
Druck von Fieneke & Schachel in Kiel.

BODLEIAN PERIODICAL

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 83. **No. 1987.** 19.

Ueber die tägliche Variation der horizontalen Intensität des Erdmagnetismus.

Herr Prof. *R. Wolf* giebt in No. XXXIV. seiner „Astronomischen Mittheilungen“ (Vierteljahrsschrift der naturf. Ges. in Zürich), im Auszuge auch in No. 1978 der Astr. Nachr. die Resultate seiner letzten Untersuchungen über den Parallelismus, der zwischen dem Sonnenflecken-Phänomene und dem Gange der mittleren täglichen Variation der magnetischen Declination herrscht. Ich habe schon seit mehreren Jahren der mittleren täglichen Variation der horizontalen Intensität des Erdmagnetismus und der Inclination dieselbe Aufmerksamkeit zu widmen gesucht, wie der Declinationsvariation, wie man in den Jahrgängen 1871 und 1872 der Prager Beobachtungen nachsehen kann. Im Jahrgange 1871 Seite 22 habe ich auch schon ausdrücklich hervorgehoben, dass die tägliche Variation der horizontalen Intensität im Jahre 1870, wo das Maximum der Sonnenflecken und auch jenes der Declinationsvariation stattfand, gleichfalls ein Maximum erreichte. Eine genauere Untersuchung wurde nun begonnen; dieselbe ist aber noch nicht abgeschlossen. Während nämlich für die Reduction der Beobachtungen der magnetischen Declination alle erforderlichen Grundlagen in den Jahrgängen der Prager Beobachtungen sich vorfinden und höchstens bei einzelnen Untersuchungen, z. B. über den jährlichen Gang der Declination, in vielen der älteren Jahrgänge eine bessere Vertheilung der im eisenfreien Observatorium gemachten Beobachtungen über alle Monate des Jahres wünschenswerth wäre; sind dagegen die Grundlagen zur Reduction der Beobachtungen am Bifilare in mehreren Jahrgängen, welche von Prof. *Böhm* herausgegeben sind, unbefriedigend, zum Theil auch mit weniger Sorgfalt redigirt. Dies machte eine neue Bearbeitung dieses Theiles der Beobachtungen nöthig, aus welcher erst die genauen Werthe für die tägliche Variation der horizontalen Intensität von 1840 bis 1872 hervorgehen werden.

Indessen habe ich bei dem grossen Interesse des Gegenstandes schon eine vorläufige Berechnung des Werthes der Intensitäts-Variation für folgende Jahre versucht: 1843, 1847 und 1848, 1855 und 1856, 1860; endlich von 1867 bis 1872, für welche letzteren sechs Jahre Alles in den betreffenden Jahrgängen mit Sorgfalt berechnet ist. Die folgende Zusammenstellung enthält die *Wolf*'schen Relativzahlen (R) und die tägliche Variation der horizontalen Intensität für Prag (δX) in Einheiten der 4. Decimale:

		R	δX
1843	Min. von R	8.6	26
1847	. . . . .	79.4	32
1848	Max. von R	100.4	37
1855	. . . . .	6.9	16
1856	Min. von R	4.2	19
1860	Max. von R	98.7	31
1867	Min. von R	7.3	24
1868	. . . . .	37.3	28
1869	. . . . .	73.9	29
1870	Max. von R	139.1	42
1871	. . . . .	111.2	38
1872	. . . . .	101.7	35.

Es wurde nun, nach dem Vorgange von *Wolf* für die Declination, der Versuch gemacht, auch δX durch die Formel

$$\delta X = a + bR$$

darzustellen. Durch Auflösung der betreffenden Gleichungen mittelst der Methode der kleinsten Quadrate ergab sich

$$a = 21.7 \qquad b = 0.135,$$

daher $\delta X = 21.7 + 0.135\,R$ (Einh. d. 4. Dec.).

Die in den Gleichungen übrigbleibenden Fehler ($\triangle$), in dem Sinne: Beob. weniger Rechn. genommen, sind folgende:

	△	
1843	+3	Einh. d. 4. Dec.
1847	0	
1848	+2	
1855	−7	
1856	−3	
1860	−4	
1867	+1	
1868	+1	
1869	−3	
1870	+1	
1871	+1	
1872	0.	

Der wahrscheinliche Fehler ist $= \pm 2.0$, also nahe $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{12}$ der ganzen Schwankung von δX. Dieses Resultat führt zu folgendem Satze: „Sowohl der Gang der täglichen Variation der magnetischen Declination, als auch jener der horizontalen Intensität des Erdmagnetismus lässt sich mit grosser Annäherung mittelst der aus den Sonnenflecken-Beobachtungen erhaltenen *Wolf*'schen Relativzahlen (R) nach der Formel: $a + bR$ berechnen, wo a und b Constante bedeuten."

Prag, den 26. März 1874.

C. Hornstein.

Kreismicrometer-Beobachtungen auf der Düsseldorfer Sternwarte.

Proserpina. (10.11 Gr).

	M. Zt. Bilk-Düsseld.	RA. (26)	Decl. (26)		
1874 Febr. 5	$9^h\,44^m\,13^s.6$	$9^h\,15^m\,25^s.95$	$+21°\,54'\,7''0$	8	Vergl. mit * a (9.2)
„ 11	9 19 3.2	9 9 37.41	+22 18 11.6	10	„ „ „ b (8) bei Wind.

Vergleichsterne.

1874.	*	Gr.	Mittl. Ort 1874.0.	Scheinb. Ort f. d. Beob.-Tag.	Quellen-Angabe.
Febr. 5	a	9.2	$137°44'\,39''0$ $+21°56'\,18''8$	$137°44'\,57''5$ $+21°56'\,19''0$	Argel. Bonn. Beob. VI. Band
„ 11	b	8	137 39 26.6 +22 18 29.5	137 39 45.9 +22 18 29.8	Förster, Astr. Nachr. No. 1328.

Fides. (10 Gr.)

	M. Zt. Bilk-Düsseld.	RA. (37)	Decl. (37)		
1874 Febr. 5	$8^h\,40^m\,55^s.1$	$9^h\,28^m\,57^s.48$	$+19°\,8'\,37''4$	8	Vergl. mit * a (9.3)
„ 8	9 0 2.9	9 25 57.10	+19 19 18.8	12	„ „ „ b (8)
„ 10	9 45 44.5	9 23 56.70	+19 26 12.9	8	„ „ „ c (8.9)

Vergleichsterne.

1874.	*	Gr.	Mittl. Ort 1874.0.	Scheinb. Ort f. d. Beob.-Tag.	Quellen-Angabe.
Febr. 5	a	9.3	$142°10'\,48''1$ $+19°\,9'\,40''8$	$142°11'\,6''0$ $+19°\,9'\,40''0$	Argel. Bonn. Beob. VI. Band
„ 8	b	8	141 39 0.3 +19 17 33.3	141 39 18.7 +19 17 32.7	Bessel, Zone 275.
„ 10	c	8.9	139 44 35.7 +19 26 36.4	139 44 54.4 +19 26 36.1	Bessel, Zone 275.

Leto. (11.12 Gr.)

	M. Zt. Bilk-Düsseld.	RA. (68)	Decl. (68)		
1874 Febr. 20	$10^h\,53^m\,8^s.3$	$10^h\,41^m\,40^s.40$	$+19°\,52'\,59''9$	8	Vergl. mit * a (8)
März 5	8 27 30.3	10 30 24.36	+20 44 10.4	3	„ „ „ b (8)

Vergleichsterne.

1874.	*	Gr.	Mittl. Ort 1874.0.	Scheinb. Ort f. d. Beob.-Tag.	Quellen-Angabe.
Febr. 20	a	8	$158°18'\,43''1$ $+19°53'\,51''9$	$158°19'\,3''3$ $+19°53'\,47''9$	Bessel Z. 502, red. nach A. N. 1364
März 5	b	8	155 12 23.5 +20 46 7.9	155 12 45.2 +20 46 5.1	Lalande pag. 327, red. n. v. Asten

Arethusa. (11.12 Gr.)

	M. Zt. Bilk.-Düsseld.	RA. (95)	Decl. (95)		
1874 Jan. 22	$9^h\,47^m\,4^s.1$	$8^h\,2^m\,10^s.06$	$+4°\,2'\,10''5$	2	Vergl. mit * (9.5)

Vergleichstern.

1874.	Gr.	Mittl. Ort 1874.0.	Scheinb. Ort f. d. Beob.-Tag.	
Jan. 22	9.5	$118°\,58'\,8''8$ $+4°\,3'\,6''8$	$118°\,58'\,22''6$ $+4°\,3'\,9''6$	Argelander Bonn. Beob. VI. Band.

Hecuba. (11.12 Gr.)

	M. Zt. Bilk-Düsseld.	RA. (108)	Decl. (108)	
1874 Jan. 21	$8^h\,47^m\,6^s.3$	$7^h\,38^m\,39^s.18$	$+27^\circ\,4'\,24''4$	8 Vergl. mit * (8)

Vergleichstern.

1874.	Gr.	Mittl. Ort 1874.0.		Scheinb. Ort f. d. Beob.-Tag.		
Jan. 21	8	$115^\circ\,25'\,23''2$	$+27^\circ\,3'\,47''8$	$115^\circ\,25'\,39''4$	$+27^\circ\,3'\,51''9$	Bessel Zone 341.

Cassandra. (Gut 11 Gr.)

	M. Zt. Bilk-Düsseld.	RA. (114)	Decl. (114)	
1874 Febr. 11	$10^h\,51^m\,37^s.1$	$12^h\,2^m\,23^s.72$	$-0^\circ\,6'\,8''0$	8 Vergl. mit * (8.5)

Vergleichstern.

1874.	Gr.	Mittl. Ort 1874.0.		Scheinb. Ort f. d. Beob.-Tag.		
Febr. 11	8.5	$180^\circ\,44'\,46''5$	$-0^\circ\,3'\,20''8$	$180^\circ\,44'\,58''0$	$-0^\circ\,3'\,25''9$	Schjellerup No. 4386.

(135) entdeckt von *Peters*. (Schwach 11 Gr.)

	M. Zt. Bilk-Düsseld.	RA. (135)	Decl. (135)	
1874 März 10	$10^h\,26^m\,33^s.1$	$11^h\,1^m\,53^s.35$	$+6^\circ\,2'\,45''6$	2 Vergl. mit * a (8.9)
„ 11	9 51 43.2	11 0 57.95	$+6\;7\;38.9$	3 „ „ „ b (8)

Vergleichsterne.

1874.	*	Gr.	Mittl. Ort 1874.0.		Scheinb. Ort f. d. Beob.-Tag.		
März 10	a	8.9	$163^\circ\,38'\,3''2$	$+6^\circ\,0'\,29''7$	$163^\circ\,38'\,22''5$	$+6^\circ\,0'\,24''3$	Bessel Zone 64.
„ 11	b	8	165 2 34.3	+6 6 37.4	165 2 53.6	+6 6 31.7	Lalande u. Bessel Zone 64, 157.

(136) entdeckt von *Palisa*. (Schwach 11.12 Gr.)

	M. Zt. Bilk-Düsseld.	RA. (136)	Decl. (136)	
1874 April 4	$9^h\,21^m\,2^s.4$	$12^h\,7^m\,37^s.89$	$-0^\circ\,26'\,46''4$	8 Vergl. mit * (9)

Vergleichstern.

1874.	Gr.	Mittl. Ort 1874.0.		Scheinb. Ort f. d. Beob.-Tag.		
April 4	9	$181^\circ\,28'\,54''6$	$-0^\circ\,28'\,14''7$	$181^\circ\,29'\,14''9$	$-0^\circ\,28'\,23''8$	Bessel Zone 75.

In Astr. Nachr. No. 1972 pag. 59 ist das Datum der zweiten hiesigen Beobachtung der Calypso Oct. 18 statt Octbr. 19 zu lesen.

Bilk-Düsseldorf 1874, April 12. *R. Luther.*

Elemente und Ephemeride des Winnecke'schen Cometen.

Für den von Herrn Prof. *Winnecke* am 12. April ntdeckten Cometen habe ich aus Beobachtungen vom 2., 17. und 19. April, welche resp. in Wien, Leipzig nd Strassburg angestellt sind, folgendes Elementenystem abgeleitet:

T	März 14.0356 M. Z. Berlin.
Ω	$274^\circ\,7'\,5''$
π	302 15 41
i	31 32 26
$\log q$	9.947502.

Bewegung rückläufig.

arstellung des mittleren Ortes $\triangle\lambda + 15''$ $\triangle\beta + 0''$ im Sinne R. — B.

Strassburg, April 21 1874.

Ephemeride für 0^h M. Zeit Berlin.

	α	δ	Lg $\triangle$
April 21	$20^h\,49^m\,11^s$	$+2^\circ\,13'$	9.8873
22	44 14	3 32	8741
23	38 55	4 56	8608
24	33 13	6 24	8475
25	27 6	7 58	8342
26	20 30	9 37	8212
27	13 23	11 21	8084
28	5 42	13 10	7961
29	19 27 25	15 4	7843
30	48 30	17 4	7731
Mai 1	38 55	19 9	7626
2	28 37	+21 19	7530.

Wilhelm Schur.

Schreiben des Herrn Prof. Winnecke an den Herausgeber.

Seit April 11, an welchem Tage ich gegen 15½ Uhr neben β Aquarii einen schönen hellen Cometen auffand, ist es hier fortdauernd trübe gewesen. Die in der Wiener Depesche angegebene Position des Cometen:

April 11 $15^h\,30^m$ M. Zt. Strassb. $\alpha_{\not\subset} = 320^\circ\,47'$.
$\delta_{\not\subset} = -6^\circ\,56'$

ist nur geschätzt. Etwas genauer lässt sich der Ort aus einer Vergleichung mit dem auf *Bremiker*'s Charte in $\alpha = 21^h\,19^m$ $\delta = -7^\circ\,20'$ eingezeichneten Sterne ableiten, dem der Comet um $15^h\,54^m$ nach zwei Durchgängen am Netze aus starken Metallfäden 12s.0 6′ ad Bor. folgte. Der Comet erschien als helle, runde, zur Mitte stark verdichtete Nebelscheibe von 4′ Durchmesser.

Heute früh habe ich folgende gute Ortsbestimmung erhalten:

M. Zt. Strassb.	$\not\subset - *$			
April 19 $15^h\,0^m\,21^s.5$	$\Delta\alpha = +\,0^m\,44^s.28$	$\Delta\delta = +\,1'\,46''0$	$\alpha_{\not\subset} = 20^h\,55^m\,22^s.65$	$\delta_{\not\subset} = +\,0^\circ\,34'\,12''1$

Nach 6 Vergleichungen am Ringmicrometer mit W. XX., 1373.

Den scheinbaren Ort des Sternes habe ich nach *Lamont*, der 15 Beobachtungen hat, angenommen:

α app. $= 20^h\,54^m\,38^s.37$ δ app. $= +\,0^\circ\,32'\,26''.1$.

Für den neuen Marseiller Cometen habe ich mich mit einer Schätzung seiner Lage begnügen müssen, da die Hülfsmittel der Strassburger Sternwarte für eine so nördliche Lage einstweilen nur missliche Ortsbestimmungen erlauben. Ich fand:

	M. Zt. Strassb.	$\alpha_{\not\subset}$	$\delta_{\not\subset}$
April 19	$9^h\,35^m$	$6^h\,26^m.7$	$+\,69^\circ\,45'$.

Die Bewegung ist also ungewöhnlich langsam. Der ziemlich helle Comet ist länglich und 3′ – 4′ gross; zuweilen blitzt ein sehr schwacher Kern auf.

Den ersten Cometen dieses Jahres habe ich am Abendhimmel nach dem Perihel an dem Orte der *Schulhof*'schen Ephemeride zuerst März 23 bei Mondschein und später am 6. und 7. April vergeblich gesucht.

Strassburg 1874, April 20.

Winnecke.

Entdeckung eines neuen Planeten (137).

Am 21. April hat Herr *Palisa* einen Planeten gefunden, welcher auf Grund einer telegraphischen Nachricht von Seiten der Akademie der Wissenschaften in Wien am 22. April auch in Berlin beobachtet worden ist. Von der Berliner Sternwarte aus sind alsdann der Verabredung gemäss die weiteren Benachrichtigungen, unter ihnen die telegraphische Meldung nach Washington, ergangen.

Folgendes sind die beiden rohen Positionen, welche zunächst mitgetheilt werden können.

April 21 $11^h\,56^m$ M. Z. Pola α $13^h\,20^m\,16^s$ δ $-8^\circ\,17'$.
„ 22 10 7 „ Berl. α 13 19 38 δ -8 9.

Herr *Palisa* nennt den Planeten 11. Gr., hier erschien er schwächer, etwa 12. Gr.

Berlin, den 22. April 1874.

W. Foerster.

Elemente und Ephemeride des von Prof. Winnecke in Strassburg am 11. und von Herrn Tempel in Mailand am 18. April entdeckten Cometen.

Berechnet von Prof. *Edmund Weiss.*

(Circular d. K. Akademie d. Wissensch. in Wien. Ausgegeben am 22. April 1874.)

Bis zum Schlusse der Rechnung waren die folgenden Beobachtungen eingelaufen:

Ort.	1874.	Mittl. Ortszeit.	app. α	app. δ	Beobachter.
1. Strassburg	April 11	$15^h30^m..^s$	$21^h23^m\ 8^s...$	$-6^\circ56'..''$.	*Winnecke.*
2. Krakau	„ 12	15 30 ..	21 20 18...	−6 8	*Karlinski.*
3. Kremsmünster	„ 12	15 30 11	21 20 17.13	−6 10 46.5	*Strasser*
4. Wien	„ 12	15 40 35	21 20 17.49	−6 10 41.5	*Weiss.*
5. „	„ 15	15 20 55	21 10 52...	−3 37	„
6. „	„ 15	15 51 23	21 10 48...	−3 36	*Schulhof.*
7. Leipzig	„ 17	14 38 36	21 3 40.62	−1 40 13.5	*Bruhns.*
8. Mailand	„ 18	14 0 ..	20 59 52...	−0 39	*Tempel.*
9. Strassburg	„ 19	15 0 22	20 55 22.65	+0 34 12.1	*Winnecke.*
10. Pola	„ 19	15 35 45	20,55 20 67	+0 34 58.0	*Palisa.*
11. Wien	„ 20	14 52 32	20 50 59.24	+1 44 20.7	*Weiss.*
12. „	„ 20	15 27 30	20 50 53.90	+1 46 15.0	*Schulhof.*

Aus dem Mittel der Positionen 3 und 4, dann 11 und 12, verbunden mit der Position 7 ergiebt sich folgendes Elementensystem:

Comet 1874 II.

T = März 13.99342 mittl. Berl. Zeit.

$\pi = 245^\circ53'\ 14''$
$\Omega = 274\ \ 6\ 44$ } mittl. Aeq. 1874.0
$i = 148\ 24\ 42$

$\log q = 9.94743.$

Darstellung der mittleren Beobachtung (B. — R.).

$\Delta\alpha \cos\delta = -0^s.75.$

$\Delta\delta = -2''.5.$

Ephemeride für 12^h mittl. Berl. Zeit.

1874.	α	δ	$\log\Delta$	$\log r$	Lichtst.
April 24	$20^h30^m14^s$	$+7^\circ\ 9'.7$	9.8414	0.0622	1.61
„ 28	20 1 46	14 6.1	9.7908	0.0786	1.88
Mai 2	19 23 16	22 18.0	9.7504	0.0950	2.10
„ 6	18 32 8	30 50.0	9.7305	0.1113	2.13
„ 10	17 29 12	37 53.7	9.7384	0.1273	1.91
„ 14	16 22 14	41 59.0	9.7718	0.1430	1.52
„ 18	15 22 15	+43 8.0	9.8214	0.1583	1.13

Der Lichtstärke liegt als Einheit die Lichtstärke vom 12. April zu Grunde. Beim aufsteigenden Knoten nähert sich die Cometenbahn der Erdbahn bis auf 0.074.

Beobachtungen der Cometen von Winnecke und Coggia und des Planeten (137).

Von den Cometen sind hier folgende Beobachtungen erhalten:

	Winnecke.		
April 21	$14^h59^m37^s$ m. Leipz. Zt.	α app. $= 20^h46^m\ 5^s.72$	δ app $= +3^\circ\ 2'\ 13''8$
22	14 48 30	20 40 57.64	+4 23 3.7
23	14 22 51	20 35 31.68	+5 47 50.2
	Coggia.		
April 21	10 51 26	6 24 29.11	+69 40 46.6
22	10 55 21	6 23 48.14	+69 36 51.1
23	9 15 30	6 23 14.45	+69 33 18.8
24	9 44 19	6 22 40.87	+69 29 36.7
	Planet (137)		
April 24	11 41 9	13 18 13.49	−7 53 15.1

Leipzig, den 26. April 1874. *C. Bruhns.*

Elemente und Ephemeride des von Coggia in Marseille am 17. April entdeckten Cometen.

Berechnet von Dr. *J. Holetschek*.

(Circular d. K. Akademie d. Wissensch. in Wien. Ausgegeben am 24. April 1874.)

Bis zum Schlusse der Rechnung waren die folgenden Beobachtungen eingelaufen:

	Ort.	1874.	Mittl. Ortszeit.	app. α ✓	app. δ ✓	Beobachter.
1.	Marseille	April 17	$9^h29^m43^s.9$	$6^h28^m\ 7^s.47$	$+69^\circ 57'\ 21''7$	*Coggia.*
2.	„	„ 17	13 8 42.0	6 27 57.80	69 56 43.4	„
3.	Berlin	„ 19	9 53 59..	6 26 8.67	69 49 9.2	*Tietjen.*
4.	Wien	„ 20	9 21 47.6	6 25 18.75	69 44 59.8	*Weiss.*
5.	Hamburg	„ 20	9 38 29..	6 25 17.71	69 44 59.2	*Pechüle.*
6.	Wien	„ 20	10 41 5.3	6 25 16.62	69 44 57.4	*Schulhof.*
7.	Leipzig	„ 21	10 51 26..	6 24 29.11	69 40 59.9	*Bruhns.*
8.	Wien	„ 22	9 48 50..	6 23 51.15	+69 37 9.9	*Schulhof.*

Aus den Beobachtungen 1 und 2, dann 4 und 6 wurde das Mittel genommen, und aus den so entstandenen zwei Orten und der Position vom 22. April folgendes Elementensystem abgeleitet:

Comet 1874 III.

T = Juni 15.7211 mittl. Berl. Zeit.

$\pi = 259^\circ 52' 12''$
$\Omega = 103\ 53\ 2$ } mittl. Aeq. 1874.0.
$i = 46\ 23\ 43$

$\log q = 9.81170.$

Darstellung der mittleren Beobachtung (B. — R.)

$\triangle\lambda \cos\beta = -12''$
$\triangle\beta = -\ 4.$

Ephemeride für 12^h Berliner Zeit.

1874.	α	δ	log $\triangle$	log r	Lichtst.
April 25	$6^h22^m\ 1^s$	$+69^\circ 25'.3$	0.0579	0.0814	1.54
„ 29	6 20 31	69 11.3	0.0455	0.0592	1.55
Mai 3	6 19 37	68 58.2	0.0311	0.0360	1.85
„ 7	6 19 6	68 45.2	0.0143	0.0118	2.23
„ 11	6 18 41	68 31.4	9.9949	9.9867	2.74
„ 15	6 17 57	68 15.2	9.9724	9.9609	3.42
„ 19	6 16 29	67 53.5	9.9463	9.9347	4.35
„ 23	6 13 38	67 21.8	9.9160	9.9085	5.65
Juni 4	5 51 14	63 9.5	9.7944	9.8393	13.60
„ 16	5 12 0	47 5.0	9.6347	9.8118	32.17
„ 28	4 49 50	+11 6.1	9.5745	9.8467	36.19.

Der Lichtstärke liegt als Einheit die Lichtstärke zur Zeit der Entdeckung zu Grunde. Die Elemente zeigen in allen Stücken eine bedeutende Aehnlichkeit mit denen des Cometen 1737 II.

Beobachtungen des Cometen von Coggia.

	Mittl. Zeit Kiel.	Sch. α ✓	Sch. δ ✓
1874 April 19	$11^h\ 37^m\ 10^s$	$6^h\ 26^m\ 3^s.23$	$+69^\circ\ 48'\ 32''2$
20	10 25 9	6 25 16.15	+69 44 52.9
21	11 0 26	6 24 28.74	+69 40 28.0
22	10 26 1	6 23 48.37	+69 36 42.1
23	10 24 48	6 23 12.15	+69 33 1.3.

Die Beobachtungen wurden mit dem früher auf der Altonaer Sternwarte befindlich gewesenen *Repsold*schen Aequatoreale angestellt. Die Beobachtung vom 19. April ist wegen Störung durch Wolken unsicher. Als Vergleichstern wurde benutzt:

	m. α 1874.0	m. δ 1874.0
Armagh Cat. 1358	$6^h\ 40^m\ 6^s.30$	$+69^\circ\ 1'\ 49''5$
Sec. Radcl. Cat. 726	6 40 6.43	+69 1 49.5
Mittel	$6^h\ 40^m\ 6^s.36$	$+69^\circ\ 1'\ 49.5.$

Kiel 1874, Mai 1. *C. F. W. Peters.*

Schreiben des Herrn Dr. Palisa an den Herausgeber.

Am 21. April habe ich einen Planeten 11. bis 12. Grösse gefunden, der mir noch neu zu sein scheint. Bis jetzt habe ich folgende Beobachtungen erhalten:

	Mittl. Pol. Zt.	app. α	L. f. p.	app. δ	L. f. p.	Stern.	Anz. d. Vgl.
April 21	$11^h 56^m 16^s$	$13^h 20^m 15^s.96$	7.866	$-8°16'46''.5$	9.900	a	5
„ „	12 10 38	13 20 15.22	8.012	−8 16 36.0	9.900	b	5
„ „	13 52 31	13 20 12.17	8.469	−8 16 5.8	9.890	a	4
„ 22	13 59 10	13 19 31.44	8.495	−8 8 4.4	9.887	c	12
„ 23	14 48 14	13 18 48.53	8.589	−8 0 0.7	9.877	b	10.

Die Sterne habe ich folgendermaassen angenommen:

a)	Lamont 455	$13^h 20^m 53^s.49$	$-8°32'10''.7$
	Red.	+ 1.46	− 11.8
b)	Pol. Micr.-Vergl.	13 20 53.05	−7 58 57.8
	mit Lam. 457	13 23 42.20	−7 56 23.7
	Red. April 21	+ 1.46	− 11.8
	„ „ 23	+ 1.47	− 11.8
c)	Weisse I. 280	13 18 38.95	−8 7 39.3
	Red.	+ 1.46	− 12.1

Von dem Planeten (136) ist mir noch folgende Beobachtung gelungen:

	Mittl. Pol. Zeit.	app. α	L. f. p.	app. δ	L. f. p.	Anz. d. Vgl.
April 16	$9^h 42^m 15^s$	$11^h 58^m 54^s.26$	$7^n.886$	$+1°24'47''.8$	9.836	10

Der Stern ist angenommen:

B. D. 2655 und Lam. 3580	$12^h 1^m 10^s.93$	$+1°24'37''.3$.
Red.	+ 1 36	− 8.6.

Pola, den 24. April 1874. *J. Palisa.*

Beobachtungen des Winnecke'schen Cometen.

	T. m. Nap.	AR.☄ = AR*	D.☄ = D*	
Avril 19	$14^h 15^m 6^s$	$+4^m 52^s.5$	$+0°31'32''$	a
	15 6 0	−1 16.0	−0 29 20	b
	15 28 15	+4 37.5	+0 35 4	a
	15 46 51	+4 35.0	+0 36 34	a
	15 46 51	−1 20.3	−0 26 50	b
Avril 20	13 57 6	−1 39.5	−2 6 36	c
	14 8 19	−1 41.9	−2 6 20	c
	14 18 58	−1 43.4	−2 5 20	c
	14 31 1	−1 45.2	−2 4 48	c
	14 41 59	−1 47.2	−2 4 20	c
Avril 21	14 57 12	+4 40.4	+0 11 10	d
	15 9 6	+4 38.9	+0 11 38	d
	15 21 20	+4 34.6	+0 12 30	d
	15 32 36	+4 33.3	+0 13 6	d
	15 41 30	+4 31.4	+0 13 16	d
Avril 22	15 7 14	−0 38.5	−1 9 10	e
	15 13 18	−2 48.6	−0 40 0	f
	15 23 31	−2 51.0	−0 40 4	f
	15 48 14	+3 23.0	−0 29 44	g
	15 56 50	+3 20.2	−0 29 32	g

Ces positions doivent être corrigées de l'effet de la refraction.

Les étoiles de comparaison ont été
a 1269 Weisse 20^h, b 1424 Weisse, c 7276 B. A. C.
d 1034 Weisse, e 40150 Lal., f 40229 L., g 40029 L.

Naples, 24. Avril 1874.

A. de Gasparis.

Beobachtungen der Cometen von Winnecke und Coggia.

Ich erlaube mir, Ihnen nachstehend die folgenden bisher von Herrn *Pechüle* und mir erhaltenen Positionen der beiden neuen von Herrn Professor *Winnecke* und Herrn *Coggia* entdeckten recht lichthellen Cometen zu übersenden.

Comet entdeckt von *Winnecke* April 11 1874.

	M. Hamb. Zt.	Schb. RA.		Schb. Decl.		
1874 April 20	15h 11m 42s	20h 50m 50s.04	9.4633*n*	+ 1° 46′ 40″7	0.8445	P.
21	14 21 45	20 46 10.91	9.5074*n*	+ 3 0 52.5	0.8428	R.
22	15 2 19	20 40 52.76	9.4531*n*	+ 4 24 29.5	0.8341	R.
23	14 46 34	20 35 23.57	9.4687*n*	+ 5 49 49.9	0.8301	P.
26	15 7 10	20 15 8.25	9.3795*n*	—	—	P.
26	15 12 29	—	—	+10 42 4.4	0.7950	P.
27	14 11 27	20 8 56.39	9.4612*n*	+12 24 46.0	0.7958	R.

Angenommene mittlere Oerter der Vergleichsterne 1874.0.

April 20	20h 50m 52s.12	+ 1° 51′ 2″.4	Schjell. 8393.
21	20 45 53.40	+ 2 59 20.5	Lamont 7875.
22	20 38 27.94	+ 4 26 18.5	Lamont 5519.
23	20 40 5.34	+ 5 45 37.5	Schjell. 8270.
26	20 15 35.28	+10 35 37.2	Schjell. 7986.
27	20 14 18.19	+12 17 23.7	Lalande 39081.

Comet entdeckt von *Coggia* August 17 1874.

	M. Hamb. Zt.	Schb. RA.		Schb. Decl.		
1874 April 20	9h 38m 29s	6h 25m 17s.71	9.9953	+ 69° 44′ 59″2	0.1291	P.
21	11 52 18	6 24 26.71	9.9728	+ 69 40 32.8	0.6332	R.
22	13 27 6	6 23 43.70	9.8392	+ 69 36 6.7	0.7830	R.
23	10 39 47	6 23 11.38	0.0001	+ 69 33 0.9	0.4749	P.
24	12 25 55	6 22 37.39	9.8841	+ 69 29 3.8	0.7327	P.
26	10 39 54	6 21 49.07	9.9933	+ 69 22 34.1	0.5170	P.
27	12 59 59	6 21 29.05	9.8438	+ 69 19 4.4	0.7792	R.

Angenommene mittlere Oerter der Vergleichsterne 1874.0.

April 20 — 21	6h 33m 33s.40	+ 69° 45′ 13″.4	Arg.-Oelzen 7109.
22 — 27	6 23 6.08	+ 69 26 57.8	„ „ 6937.

Sternwarte Hamburg, April 29 1874. *Georg Rümker.*

Inhalt:

Zu No. 1987: *C. Hornstein.* Ueber die tägliche Variation der horizontalen Intensität des Erdmagnetismus. 289. — *R. Luther.* Ka micrometer-Beobachtungen auf der Düsseldorfer Sternwarte. 291. — *Wilhelm Schur.* Elemente und Ephemeride des *Winnecke*'s Cometen. 293. — *Winnecke.* Schreiben an den Herausgeber. 295. — *W. Foerster.* Entdeckung eines neuen Planeten (137). 29 Elemente und Ephemeride des von Prof. *Winnecke* in Strassburg am 11. und von Herrn *Tempel* in Mailand am 18 A entdeckten Cometen, berechnet von Professor *Edmund Weiss.* 297. — *C. Bruhns.* Beobachtungen der Cometen von *Winn* und *Coggia* und des Planeten (137). 297. — Elemente und Ephemeride des von *Coggia* in Marseille am 17. April entdec Cometen, berechnet von Dr. *J. Holetschek.* 299. — *C. F. W. Peters.* Beobachtungen des Cometen von *Coggia.* 29 *Palisa.* Schreiben an den Herausgeber. 301. — *A. de Gasparis.* Beobachtungen des *Winnecke*'schen Cometen. 301. — *G Rümker.* Beobachtungen der Cometen von *Winnecke* und *Coggia.* 303.

Kiel 1874. Mai 6.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

BODL:LIBR. PERIODICAL

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 83. **No. 1988.** 20.

Die Bildung des sogenannten schwarzen Tropfens beim Venusvorübergang.

Aus einer Abhandlung, welche ich in der Akademie der Wissenschaften in Amsterdam eingereicht habe, entnehme ich folgendes.

Um die Erscheinungen, welche sich bei dem Venusvorübergang im Augenblicke des inneren Contacts und kurz zuvor und nachher zeigen, genauer kennen zu lernen, hatte ich im vorigen Sommer, in ungefähr 230 Meter Entfernung von der Sternwarte, einen Apparat aufgestellt, im Allgemeinen dem ähnlich, welchen *Struve* für die Beobachtung des künstlichen Vorüberganges vorgeschlagen hat. Aus der Sternwarte beobachtete ich mit verschiedenen Fernrohren; das grösste war ein Refractor von Merz von 7 Zoll Oeffnung, das kleinste hatte eine Oeffnung von 2 Zoll. Wie auch durch andere beobachtet war, zeigte sich die Bildung und Zerreissung des schwarzen Tropfens für die verschiedenen Fernröhre, innerhalb der Grenzen des Beobachtungsfehlers, gleichzeitig.

Um zu bestimmen, wie weit sphärische Aberration des Objectivs Einfluss auf die Erscheinung ausübte, wurden vor dem Objectiv des 7zölligen Refractors Diaphragmen bis zu 2 P. Zoll Oeffnung angebracht, und dabei zeigte sich, dass das schwarze Band, anstatt kleiner zu werden, viel breiter wurde. Diese Erscheinung konnte nicht in einer allgemeinen Verringerung der Lichtstärke seinen Grund haben, denn wenn ein Moderationsglas zwischen Ocular und Auge gebracht war, konnte bei voller Oeffnung des Objectivs die bedeutende Verbreiterung des Bandes nicht beobachtet werden.

Der Gedanke, dass die Bildung des Bandes grösstentheils durch Diffraction der Lichtstrahlen an den Rändern des Objectivs oder der Diaphragmen zu erklären sei, lag auf der Hand, aber um diese Hypothese zu prüfen, mussten die Lichtintensitäten in verschiedenen Punkten zwischen Sonnen- und Venusrand bekannt sein. Leider konnte ich über die Lichtintensitäten bei hellen und dunklen Scheiben durch Fernröhre keine weiteren Angaben finden als die, welche *Schwerd* in seinem Werke über die Beugungserscheinungen mittheilt, und diese beziehen sich nur auf eine Lichtscheibe, deren Durchmesser unendlich gross, oder $\frac{4''.53}{e}$ ist, worin e die Oeffnung des Objectivs in P. Zoll. Ich musste daher die Lichtintensitäten für verschiedene Objectiv-Oeffnungen rechnen und aus den dadurch erlangten Resultaten theile ich die Tabelle I mit, welche sich auf den Augenblick der wahren Contacts bezieht, und worin unter J für drei Objectiv-Oeffnungen die Lichtintensitäten angegeben sind in Punkten zwischen Venus- und Sonnenrand, auf verschiedene Abstände vom Berührungspunkte. Die Lage dieser Punkte habe ich folgenderweise bestimmt. Vom Contactpunkte C werden auf den Venusrand Bogen CB_1, CB_2, CB_3 u. s. w. genommen, deren Längen in Secunden des grössten Kreises in den Columnen unter A angegeben sind. Durch diese Punkte B_1, B_2, B_3 u. s. w. und den Mittelpunkt der Venusscheibe werden Radien gezogen, welche verlängert den Sonnenrand in D_1, D_2, D_3 u. s. w. schneiden, und die Linien B_1D_1, B_2D_2, B_3D_3, ... zwischen Sonnen- und Venusrand werden in E_1, E_2, E_3, ... halbirt. Die Lichtintensitäten in der Tabelle gelten nur für diese Punkte E_1, E_2, E_3 u. s. w., welche näherungsweise in gleicher Entfernung von den beiden Rändern liegen, und deren Abstände vom Contactpunkte ungefähr den Zahlen in der Columne A gleich sind. Als Einheit der Helligkeit ist angenommen die, welche die Sonne im Fernrohr haben würde, wenn keine Diffraction stattfand.

Tabelle I.

A	J Obj.-Oeffn. 10 P. Zoll	J Obj.-Oeffn. 7 P. Zoll	J Obj.-Oeffn. 4 P. Zoll
0	0.0015	0.0021	0.0037
0″2	0.0027	0.0029	0.0041
0.4	0.0067	0.0057	0.0057

Δ	J Obj.-Oeffn. 10 P. Zoll	J Obj.-Oeffn. 7 P. Zoll	J Obj.-Oeffn. 4 P. Zoll
0″6	0.0127	0.0109	0.0081
0.8	0.0206	0.0155	0.0113
1.0	0.0313	0.0226	0.0157
1.2	0.0444	0.0321	0.0209
1.4	0.0603	0.0433	0.0273
1.6	0.0785	0.0561	0.0345
1.8	0.0983	0.0699	0.0425
2.0	0 1209	0.0859	0.0517
2.2	0.1461	0.1037	0.0619
2.4	0.1735	0.1229	0.0728
2.6	0.2020	0.1435	0.0844
2.8	0.2337	0.1659	0.0975
3.0	0.2668	0.1899	0.1116
3.2	0.3014	0.2149	0.1260
3.4	0.3380	0.2417	0.1421
3.6	0.3753	0.2694	0.1587
3.8	0.4135	0.2980	0.1760
4.0	0.4524	0.3280	0.1934
4.2	0.4924	0.3590	0.2131
4.4	0.5320	0.3913	0.2329
4.6	0.5713	0.4244	0.2538
4.8	0.6114	0.4570	0.2751
5.0	0.6485	0.4900	0.2970
5.4	0.7195	0.5565	0.3426
5.8	0.7819	0.6222	0.3906
6.2	0 8311	0.6843	0.4404
6.6	0.8663	0.7413	0.4909
7.0	0.8980	0.7911	0.5409
8.0	0.9303	0.8789	0.6642
9.0	0.9457	0.9193	0.7697
10.0	0.9668	0.9336	0.8470
11.0	0.9806	0.9511	0.8985
12.0	0.9875	0.9686	0.9232

Die Helligkeiten in dieser Tabelle sind die objectiven Helligkeiten, mit welchen die subjectiven im Allgemeinen nicht übereinstimmen. Ist nämlich das Bild der Fläche, deren Helligkeit man beobachtet, kleiner als die Oberfläche der lichtempfindlichen Netzhautelemente (*Helmholtz* Physiologische Optik 1867, p. 216) dann ist, wenn die mittlere objective Helligkeit h, die subjective h', die Grösse des Bildes auf der Retina p, die Grösse eines lichtempfindlichen Elementes q ist:

$$h' = h\,\frac{q}{p}.$$

Wenn p gleich q oder grösser als q ist, ist $h' = h$. Nach den neuesten Bestimmungen ist nun die Dicke der Zapfen, welche als die lichtempfindlichen Elemente betrachtet werden, ungefähr $0^{mm}.002$, und diese Grösse entspricht auf der Netzhaut einem Gesichtswinkel von 27″; wenn man also ein Fernrohr von 100facher Vergrösserung benutzt, wird ein Unterschied zwischen h und h' bestehen, sobald die Fläche, deren Helligkeit man bestimmt, kleiner ist als 0″.27. In unserem Falle ist die Breite der Sichel zwischen Sonnen- und Venusrand in der Nähe der Contactpunkte viel kleiner als 0″.27, und man sollte meinen, dass dann h auch nicht gleich h' sein kann; bestimmt man jedoch die Helligkeit von Punkten, welche in der Richtung des Radius der Venusscheibe $\frac{0''.27}{2}$ oder weniger von der Mitte des sichelförmigen Raumes entfernt sind, dann sieht man dass diese der Diffraction zufolge ungefähr mit der Helligkeit der Punkte in der Mitte der Sichel übereinstimmen. Von allen Theilen der Sonnenoberfläche zwischen den beiden Rändern auch in der unmittelbaren Nähe des Contactpunktes, werden deshalb durch das Fernrohr auf der Retina Bilder geformt, grösser als die Netzhautelemente mit einer mittleren objectiven Helligkeit, die sehr wenig von der in der Tabelle I. verschieden ist. Die subjectiven Helligkeiten werden also mit grosser Annäherung durch die Zahlen in den Columnen J vorgestellt. Nur wenn die Vergrösserung des Fernrohrs sehr gering ist, wird die subjective Helligkeit bedeutend geringer als die objective sein.

Aus den in den Tabellen angegebenen Helligkeiten geht deutlich hervor, dass für das gewöhnliche Auge sich in der Nähe des Contactpunktes ein schwarzes Band zeigen muss; denn wenn die Helligkeit in der Mitte der Sonnenscheibe so weit durch eine Vorrichtung abgeblendet ist, dass sie für das Auge nicht zu stark ist, werden Helligkeiten von 0.02, und wahrscheinlich auch grössere, bei dieser Beobachtung nicht von der Helligkeit der dunklen Venusscheibe zu unterscheiden sein.

Dass das schwarze Band ziemlich scharf abgeschnitten erscheinen muss, geht auch aus den angeführten Zahlen hervor. Die Intensität nämlich nimmt in der Nähe des Berührungspunktes sehr langsam, dagegen in einiger Entfernung vom Berührungspunkte sehr rasch zu, und ändert sich in noch grösserer Entfernung nur sehr wenig. Eine graphische Darstellung zeigt dies deutlich, ebenso die Differentialquotienten $\frac{dJ}{d\Delta}$, deren Werth für eine Objectiv-Oeffnung von 4 P. Zoll, z. B. für Δ gleich 7″ ungefähr 30mal grösser ist als für $\Delta = 0''.2$. Bis wie weit man das schwarze Band sieht, hängt ab vom Fernrohr, von der Helligkeit der Sonnenscheibe

und der Empfindlichkeit des Auges; bestimmter lässt sich hierüber wenig sagen, als dass bei kleinen Objectiv-Oeffnungen das Band breiter ist; nur bemerke ich noch, dass der Differentialquotient $\frac{dJ}{dA}$, dessen Werth grossen Einfluss auf die Lage der scheinbaren Grenze hat, sich in der Nähe seines Maximalwerthes nur wenig mit dem Abstand A ändert; so ist für eine Objectiv-Oeffnung von 4 P. Zoll:

A	$\frac{dJ}{dA}$
0″5	0.012
5.0	0.110
6.0	0.124
7.0	0.124
8.0	0.115
16.0	0.010.

Kleine Aenderungen in der Helligkeit der Sonnenscheibe oder in der Empfindlichkeit des Auges können deshalb grossen Einfluss auf die scheinbare Grösse des schwarzen Bandes haben. Dieses habe ich auch beobachtet; denn wenn ich die Helligkeit des Hintergrundes beim künstlichen Venusapparat, welche anfangs sehr gross war, durch eine Milchglasplatte zwischen der Beleuchtungslampe und dem Apparat verringerte, verschmälerte sich für mein Auge das Band sehr merkbar. Wie ich aus einem kurzen Aufsatz in „the Engineer" sah, hat man in Greenwich dieselbe Erscheinung beobachtet.

Im Allgemeinen besteht, wie man sieht, Uebereinstimmung zwischen den Erscheinungen, welche beim wahren Contacte am künstlichen Venusapparat beobachtet werden, und denen, welche durch Diffraction eintreten müssen. Ehe wir jedoch den Einfluss der Diffraction weiter bestimmen, ist es nöthig, zu untersuchen, ob noch andere Ursachen auf die Bildung des Tropfens beim künstlichen Venusapparat merkbaren Einfluss ausüben, namentlich die Irradiation, die sphärische Aberration des Objectivs, die ungenaue Pointirung des Oculars und die Polyopie. Nach dem, was wir jetzt durch die Arbeiten von *Helmholtz* u. A. über die sogenannte Irradiation wissen, ist es nicht nöthig, diese Erscheinung weiter in Betracht zu ziehen. Von sphärischer Aberration, die ich durch Diaphragmen vor dem Objectiv zu verkleinern suchte, konnte ich, wie schon oben mitgetheilt ist, keinen Einfluss spüren. Eine Aenderung in der Pointirung des Oculars bei dem 7zölligen Refractor änderte die Breite des schwarzen Bandes nicht, und machte nur die Bilder weniger scharf. Was endlich die Polyopie anbetrifft, so hat auch dieser Fehler des Auges nach meinen Beobachtungen nur einen sehr untergeordneten Einfluss bei den Erscheinungen während des Venus-Vorüberganges. Bekanntlich besteht die Polyopie darin, dass auf der Retina durch ungleiche Brechung in den verschiedenen Theilen der Linse von einem Objecte mehrfache Bilder entworfen werden, welche sich theilweise decken, und kann man sie grösstentheils aufheben, wenn man nur einen sehr schmalen Lichtkegel auf die Linse fallen lässt. Ich brachte deshalb zwischen Auge und Ocular, dicht am Auge eine kleine Oeffnung von ein paar Zehntel-Millimeter, also kleiner als der Durchmesser des Strahlenkegels, welcher sonst ins Auge gelangt, aber anstatt schmäler sah ich dann das Band breiter, vollkommen so, als ob ich die Oeffnung des Objectivs verkleinerte. Dies ist auch selbstverständlich; denn eine Verkleinerung des Objectives verschmälert in derselben Weise, wie eine kleine Oeffnung vor dem Auge, den Lichtkegel, welcher durch die Pupille tritt. Man darf hieraus ohne Weiteres noch nicht ableiten, dass die Polyopie keinen merkbaren Einfluss ausübt, denn der durch eine Oeffnung verschmälerte Lichtkegel konnte auf die Retina fallen durch den centralen Theil der Linse, wo die ungleich brechenden Factoren sehr nahe zusammen kommen, und so doch mehrere Bilder erzeugen. Um das zu untersuchen, habe ich die Oeffnung vor sehr verschiedene Theile der Pupille gebracht, aber niemals Unterschiede gesehen. Ich glaube mich deshalb berechtigt, zu constatiren, dass für mein Auge und für die von mir angewandten Fernrohre die Polyopie nur eine untergeordnete Rolle bei der Bildung des schwarzen Tropfens spielt. Im Allgemeinen wird bei Fernrohren mit starker Vergrösserung der ins Auge gelangende Lichtkegel so schmal sein, dass die Polyopie da viel weniger schadet als beim Sehen mit blossem Auge.

Wiewohl ich mit dem Mitgetheilten keineswegs behaupten will, dass sphärische Aberration, ungenaue Pointirung des Oculars, Polyopie und vielleicht andere Ursachen bei anderen Beobachtern und Fernrohren keinen merkbaren Einfluss auf die Bildung des schwarzen Tropfens haben können, im Gegentheil, auch aus den Beobachtungen von *Wolf* und *André* ist abzuleiten, dass dieser Einfluss wirklich beobachtet ist, glaube ich doch, dass die Diffraction die Hauptursache ist, und will deshalb auch bei den anderen Phasen des Venus-Vorüberganges seinen Einfluss bestimmen.

Um zu sehen wie sich die Sache verhält kurz nach der inneren Berührung beim Eintritt oder kurz vor der zweiten inneren Berührung beim Austritt des

Planeten, habe ich für ein Fernrohr von 4 P. Zoll Oeffnung die Lichtintensitäten berechnet für eine Reihe von Punkten zwischen Sonnen- und Venusrand, deren Lage auf dieselbe Weise wie in voriger Tabelle bei der inneren Berührung bestimmt ist, und zwar wenn die kleinste Ränder-Entfernung 0″.1 und 0″.2 beträgt.

Tabelle II.

Kleinste Ränder-Entfernung 0″.1		Kleinste Ränder-Entfernung 0″.2	
A	*J*	*A*	*J*
0	0.0831	0	0.1617
0″2	0.0835	0″2	0.1621
0.4	0.0851	0.4	0.1637
0.6	0.0875	0.6	0.1659
0.8	0.0909	0.8	0.1691
1.0	0.0949	1.0	0.1733
1.2	0.1001	1.2	0.1783
1.4	0.1061	1.4	0.1845
1.6	0.1137	1.6	0.1917
1.8	0.1216	1.8	0.1994
2.0	0.1308	2.0	0.2084
2.2	0.1408	2.2	0.2184
2.4	0.1518	2.4	0.2290
2.6	0.1636	2.6	0.2406
2.8	0.1762	2.8	0.2528
3.0	0.1896	3.0	0.2660
4.0	0.2715	4.0	0.3435
5.0	0.3695	5.0	0.4397
6.0	0.4820	6.0	0.5428
7.0	0.5995	7.0	0.6505
8.0	0.7092	8.0	0.7480
9.0	0.8022	9.0	0.8272
10.0	0.8658	10.0	0.8826
12.0	0.9259	12.0	0.9305.

Der Verlauf der Lichtintensitäten zeigt, dass man zwischen den Rändern ein dunkles Wölkchen sehen wird, dessen Helligkeit die kleinste da ist, wo Sonnen- und Venusrand einander am nächsten sind. Wenn der Planet sich beim Austritt mehr dem Sonnenrand nähert wird die Lichtintensität ungefähr der ersten Potenz der kleinsten Randentfernung proportional abnehmen. Jetzt ist die Frage, welche bei der Beobachtung des Venusvorüberganges von grosser Wichtigkeit ist: wann wird sich für das Auge des Beobachters das schwarze Band bilden, m. a. W. bei welcher Entfernung der Ränder ist die Lichtintensität zwischen Beiden so gering, dass sie nicht von dem Schwarz der Planetenscheibe zu unterscheiden ist. Im Allgemeinen wird dieser Moment nicht vollkommen mit der wahren Berührung zusammen treffen, aber der Unterschied wird um so kleiner sein, je grösser bei gleicher Ränderentfernung die Lichtintensität des dunklen Wölkchens ist, und in dieser Beziehung haben Fernrohre mit grosser Oeffnung einen entschiedenen Vorzug. So ist z. B. die Helligkeit in der Mitte zwischen Sonnen- und Venusrand, da wo sie einander am nächsten sind, für Fernrohre von 10, 7 und 4 P. Zoll die Folgende:

Kleinste Ränder-Entfernung 0″.1		Kleinste Ränder-Entfernung 0″.2	
Objectiv-Oeffn. in P. Zoll	*J*	Objectiv-Oeffn. in P. Zoll	*J*
10	0.1982	10	0.3825
7	0.1405	7	0.2676
4	0.0831	4	0.1617

Aus diesen Zahlen ersieht man, dass, wie auch aus der Theorie hervorgeht, bei kleinen Entfernungen die Helligkeit ungefähr dem Objectivdurchmesser und der Ränderentfernung proportional ist. Wenn man also vor dem zweiten innern Contacte, indem das Wölkchen zwischen Planeten- und Sonnenrand allmälig dunkler wird, endlich in der Mitte keinen Unterschied in Helligkeit mit der Planetenscheibe spürt, und diesen Augenblick als den des wahren Contactes notirt, so ist der Fehler für gleich empfindliche Augen dem Objectivdurchmesser umgekehrt proportional. Dieser Fehler wird jedoch im Allgemeinen nicht sehr gross sein auch bei mässigen Objectiven. Aus einer Vergleichung der hier angestellten Beobachtungen scheint der Fehler bei einem 4zölligen Objectiv die Grenze von 0″.05, welche bei dem Venusvorübergang mit einem Fehler von 1.5 Zeitsecunden übereinstimmt, sicher nicht zu übersteigen. Diese Beobachtungen wurden jedoch Abends bei unruhiger Luft angestellt, wahrscheinlich werden die Fehler in den Beobachtungen des wirklichen Venus-Vorüberganges durch den immerwallenden Sonnenrand viel grösser sein.

Hätte jeder Beobachter gleich empfindliche Augen, gleiche Instrumente und gleichen Luftzustand, so würden diese Fehler, bei Anwendung von *Delisle*'s Methode, grösstentheils illuminirt; diesen Umständen muss man sich deshalb so viel wie möglich nähern, und nur solche Beobachtungen mit einander verbinden, welche mit ähnlichen Fernrohren angestellt sind und wobei als Moment des zweiten inneren Contactes der Augenblick angenommen ist, wenn die Helligkeit zwischen Sonnen- und Venusrand, da wo diese die kleinste Entfernung haben, nicht mehr von der Helligkeit der Venusscheibe

zu unterscheiden ist, und als Moment des ersten innern Contactes der Augenblick, wenn man anfängt eine kleine Differenz in Helligkeit zwischen Venus und dem schwarzen Band zu beobachten. Man muss also nicht warten, bis sich eine schmale ununterbrochene helle Linie zwischen den Rändern zeigt, dann ist die Venusscheibe schon ziemlich weit auf der Sonnenscheibe vorgerückt.

Aus den angeführten Gründen folgt, dass die Fernrohre, deren man sich bei den Contactbeobachtungen bedient, nicht zu kleine Oeffnung und nicht zu kleine Vergrösserung haben dürfen. Da ferner die Lichtstärke auf die Genauigkeit der Beobachtungen grossen Einfluss hat, ist es wünschenswerth, dass die Fernrohre für die Contactbeobachtungen mit leicht zu regulirenden Abblendungsvorrichtungen versehen werden, am besten mit einem Polarisationshelioscop.

Zur Bestimmung der Augenblicke des wahren Contactes ist von mehreren Astronomen vorgeschlagen, die gemeinschaftlichen Chorden von Sonne und Venus kurz vor dem ersten und kurz nach dem zweiten inneren Contacte zu messen. Diese Messungen können sehr wichtige Resultate liefern, wenn die gemessenen Chorden den wahren gleich sind; es ist daher nöthig, zu bestimmen, in wie weit durch Diffraction der Unterschied zwischen Beiden entstehen kann.

Ich habe, um dieses zu untersuchen, wiederum für Punkte zwischen Sonnen- und Venusrand, deren Lage auf dieselbe Weise wie in der vorigen Tabelle bestimmt ist, die Lichtintensitäten gerechnet: 1) wenn der Bogen des Venusrandes, welcher sich ausser der Sonnenscheibe befindet, 2″; 2) wenn dieser Bogen 4″ gleich ist, und die Resultate in den Tabellen III. B. und C. mitgetheilt.

Tabelle III.

B.		C.	
A	*J*	*A*	*J*
1″0	0.0069	2″0	0.0117
1.2	0.0109	2.2	0.0179
1.4	0.0162	2.4	0.0269
1.6	0.0232	2.6	0.0374
1.8	0.0308	2.8	0.0504
2.0	0 0399	3.0	0.0646
2.2	0.0501	3.2	0.0792
2.4	0.0612	3.4	0.0969
2.6	0.0729	3.6	0.1114
2.8	0.0859	3.8	0.1288
3.0	0.0999	4.0	0.1471
3.2	0.1148	4.2	0.1665
3″4	0.1307	4″4	0.1869
3.6	0.1471	4.6	0.2079
3.8	0.1644	4.8	0.2295
4.0	0.1826	5.0	0.2514
5.0	0.2858	6.0	0.3737
6.0	0.4053	7.0	0.5045
7.0	0.5324	8.0	0.6304
8.0	0.6566	9.0	0.7463
9.0	0.7651	10.0	0.8330
10.0	0.8442	12.0	0.9177
12.0	0.9213		

Die Zahlen unter A stellen die Länge der Bogen auf dem Venusrand dar, gerechnet von dem Punkte, wo dieser Rand von der Verbindungslinie der Mittelpunkte von Sonne und Venus geschnitten wird. Die in der Tabelle B. durch 1″, in der Tabelle C. durch 2″ angegebenen Punkte sind daher die Endpunkte der gemeinschaftlichen Chorden.

Anfangs wachsen die Helligkeiten wieder sehr langsam und auf dieselbe Weise wie beim wahren Contacte wird die Sonnenoberfläche zwischen beiden Rändern auf einer kurzen Strecke vollkommen dunkel erscheinen, m. a. W. die gemeinschaftliche Chorde scheint vergrössert; wie viel, ist nicht mit Bestimmtheit zu sagen. Man würde vielleicht geneigt sein anzunehmen, dass wenn die geringste wahrnehmbare Helligkeit zwischen den beiden Rändern vor dem inneren Contacte beim Antritt *h* ist, die gemeinschaftliche Chorde auch begrenzt sein würde durch Punkte, wo die Helligkeit gleich *h* ist. Diese Schlussfolgerung ist indessen nicht gerechtfertigt, da die Weise, wie die Helligkeit zunimmt, in beiden Fällen sehr verschieden ist, und man vor dem zweiten innern Contacte seine Aufmerksamkeit richtet auf den Unterschied in der Lichtintensität von der Venusscheibe und vom Punkte zwischen Venus und Sonnenrand, während man bei den Chordenmessungen mehr auf die Weise achtet, wie das Licht in der Richtung der Chorden abnimmt. Da diese letzte Abnahme bei gleicher Entfernung geringer ist als im ersten Fall, so wird wahrscheinlich die Helligkeit der Punkte an den Enden der scheinbaren Chorden grösser sein als die geringste Helligkeit, welche man vor der Bildung des schwarzen Tropfens beobachtet.

Die Resultate aus den Chordenmessungen werden deshalb den Moment des ersten inneren Contactes zu spät, den Moment des zweiten inneren Contactes zu früh angeben, und die Fehler sind wahrscheinlich grösser als bei den Beobachtungen des wahren Con-

tactes. Doch ist es wünschenswerth, dass die Messungen angestellt werden, da vielleicht aus einer Reihe von Messungen von verschiedenen Chorden die Fehler der Messungen bestimmt werden können und interessante Schlussfolgerungen über Empfindlichkeit des Auges u. s. w. daraus abzuleiten sind, welche für die Beobachtung des Venus-Vorüberganges im Jahre 1882 von Interesse sein werden. Messungen der Chorden kurz nach dem ersten äussern Contacte oder kurz vor dem letzten äussern Contacte werden im Allgemeinen mit weit grösseren zufälligen Fehlern behaftet sein, als die beim innern Contacte, aber da sie durch Diffraction nur äusserst wenig beeinflusst werden, sind auch diese Messungen so viel wie möglich bei dem Venus-Vorübergange anzustellen.

Leiden, März 1874.

H. G. van de Sande Bakhuyzen.

Aus einem Schreiben des Herrn Dr. F. A. Oom an den Herausgeber.

L'observation du passage de Venus doit être faite à Macau par une expédition organisée par l'Académie des sciences de Lisbonne, et composée de deux astronomes, un photographe et un aide. Nous avons choisi Macau comme étant un point en territoire Portugais où l'observation pourra se faire dans des conditions assez favorables et économiquement. Outre les observations des contacts l'expédition tachera d'obtenir autant de photographies du phenomène qu'il lui sera possible.

Notre photo-heliographe fournit des images dû soleil ayant 0m1 de diamètre. Pour éviter dans le mesurement des photographies tout effet de distorsion dû à l'amplificateur, les mesures seront prises, pas sur les photographies elles-mêmes, mais sur leurs images obtenues à travers l'amplificateur en sens contraire de celui que la lumière a suivi pour aller agir sur la couche sensible et produire la photographie.

Supposant que l'image focale du soleil à travers l'amplificateur produit sur la couche sensible une image fautive, cette image vue du coté de l'objectif à travers le même amplificateur sera l'image du soleil telle que l'objectif l'a produit à son foyer, si pour obtenir cette image on profite seulement les rayons lumineux, partant de chaque point de la photographie, qui suivent, en sens contraire, le même chemin que la lumière suivit pour dépeindre ce point sur la couche sensible. Un petit diaphragme placé au point oculaire de l'amplificateur permet facilement d'arriver à ce résultat.

C'est l'image ainsi obtenue qu'on doit mesurer dans le cabinet à l'aide d'un micromètre filaire comme s'il s'agissait d'une mesure micrométrique au champ de la lunette, avec la seule différence qu'on regardera l'image du soleil du côté opposé, et qu'on peut répéter l'observation autant de fois qu'on voudra.

Cette disposition imaginée par Mr. *Campos Rodrigues*, mon estimable collègue à l'observatoire me paraît excellente et bien plus efficace, pour éviter les effets de distorsion, que toutes les indications concernantes à corrections qu'on doit appliquer aux lectures du micromètre pour mesurer les photographies, et que toute garantie donnée par les constructeurs sur la perfection des amplificateurs, ou obtenue au moyen des reticules de dimensions connues et placés a une distance qui permette d'en obtenir l'image photographique dans les mêmes conditions que l'image du soleil doit être produite.

Lisbonne 1874, Mars 16.

Frederico Augusto Oom.

Minima von Mira Ceti und von η Geminorum 1874.

Minimum von Mira Ceti 1874.

In den Wintermonaten, als Mira Monate lang nur das Licht eines Sternes 9.10 Grösse hatte, ward er nur selten beobachtet; denn nicht nur war die Zahl der wolkigen Abende sehr gross, sondern auch die Stürme im Februar und März erlaubten mir nur drei Mal die Sternwarte zu besuchen. So erhielt ich zwischen September 22 und März 8 am Refractor 8 Vergleichungen und davon 6 am Sucher, die so vertheilt liegen, dass sich das kleinste Licht genügend sicher bestimmen liess. In diesem Zeitraum zwischen den genannten Daten war Mira unter 7. Grösse; die Zunahme des Lichtes erfolgte rascher als die Abnahme.

Nach 2 Curven finde ich das Minimum:
1874 Jan. 7.5 nach Beob. am Refr. p = 4
„ „ 1.5 „ „ „ Sucher p = 1.
Im Mittel nehme ich an: 1874 Jan. 6. Mira ward im kleinsten Lichte eine Stufe schwächer als sein Nachbar.

Minimum von η Geminorum 1874.

Aus 111 Vergleichungen mit μ zwischen Nov. 26 und März 27 finde ich das kleinste Licht = 1874 Januar 12.5 nahe so, wie es die Rechnung vorherbestimmt hatte. Seit 1872 October 18.5 verflossen 2 Perioden, jede = 225.5 Tage. Das nächste Minimum ist 1874 August 26 zu erwarten.

Athen 1874, März 28.

J. F. Julius Schmidt.

Beobachtungen von Planeten, angestellt am Meridiankreise der Sternwarte zu Neuchâtel.

Mitt. Zt. Neuchâtel.		Scheinb. AR.	Zahl d. Fäden.	Scheinb. Decl.	Parallaxe.	Grösse.	B. — R. $\Delta\alpha$	B. — R. $\Delta\delta$
			Mars.					
1873 Mai 2	Rand I. II.	$14^h13^m25^s.66$	6.6	—12°36′30″7	+13″7	—	—0,.01	— 1″1
			Jupiter.					
1873 März 15	„ I. II.	9 43 17.41	6.6	+14 57 35.9	+ 1.1	—	+0.61	— 6.8
„ 16	„ II. I.	9 42 55.44	4.4	+14 59 24.3	+ 1.1	—	+0.63	— 6.2
„ 21	„ I. II.	9 41 14.03	4.4	+15 7 33.4	+ 1.0	—	+0.63	— 7.7
April 2	„ I. II.	9 38 15.41	10.10_r	+15 21 17.0	+ 1.0	—	+0.64	— 7.0
			Saturn.					
1873 Juli 19	„ I. II.	20 7 13.12	4.4	—20 34 36.8	+ 0.9	—	+0.94	— 6.9
„ 20	„ I. II.	20 6 54.45	10.9_r	—20 35 35.0	+ 0.9	—	+0.72	— 4.1
„ 21	„ I. II.	20 6 35.93	10.10_r	—20 36 39.2	+ 0.9	—	+0.68	— 7.5
„ 29	„ I. II.	20 4 8.62	10.2_r	—20 44 36.2	+ 0.9	—	+0.65	— 5.2
„ 30	„ I. II.	20 3 50.44	20.20_r	—20 45 37.1	+ 0.9	—	+0.67	— 7.6
			Uranus.					
1873 März 16	—	8 17 35.90	9	+20 20 11.7	+ 0.2	—	—12.38	+25.4
April 2	—	8 16 41.16	21_r	+20 22 45.4	+ 0.2	—	—12.18	+26.4
			(4) Vesta.					
1873 Juli 19	$12^h\ 9^m11^s$	20 0 30.46	9	—23 48 54.5	+ 7.0	—	+1.61	0.0
„ 20	12 4 16	19 59 31.20	21_r	—23 55 46.6	+ 7.0	—	+1 50	— 0.1
„ 21	11 59 22	19 58 31.97	21_r	—24 2 35.8	+ 7.0	—	+1.42	— 2.0
			(6) Hebe.					
1873 Mai 2	12 3 12	14 46 59.53	9	+ 7 14 43.0	+ 3.0	9.4	+3.66	—13.3
			(7) Iris.					
1873 Sept. 18	10 9 20	22 0 49.07	7	— 1 9 14.7	+ 6.2	—	+2.37	+13.2
„ 19	10 4 46	22 0 11.04	11_r	— 1 14 36.1	+ 6.2	—	+2.41	+16.7
			(11) Parthenope.					
1873 Mai 2	12 16 38	15 0 26.96	7	— 9 0 43 5	+ 5.1	9.5	+ 2.84	—15.1
„ 14	11 18 19	14 49 16.03	21_r	— 8 16 25.4	+ 4.5	—	+ 2.92	—13.3
			(13) Egeria.					
1873 Mai 2	11 3 10	13 46 46.79	6	— 5 45 32.0	+ 4.5	9.3	+ 0.74	—15.0
			(15) Eunomia.					
1873 Sept. 19	10 32 29	22 27 59.04	21_r	+ 8 54 9.3	+ 4.3	—	+ 8.32	+77.4
„ 20	10 27 47	22 27 11.53	11_r	+ 8 51 1.3	+ 4.3	—	+ 8.40	+77.4

Mittl. Zeit Neuchâtel.	Scheinb. AR.	Zahl d. Fäden.	Scheinb. Decl.	Parallaxe.	Grösse.	B.—R. $\Delta\alpha$	B.—R. $\Delta\delta$
(18) Melpomene.							
1873 Juli 19 11h41m54s	19h33m 8s.31	9	—10°21′37″8	+6″7	—	—0s.04	—5″0
„ 20 11 36 59	19 32 8.92	11r	—10 29 16.8	+6.8	—	—0.11	—3.7
„ 21 11 32 4	19 31 9.76	21r	—10 37 9.6	+6.8	8.8	—0.09	—7.3
„ 25 11 12 27	19 27 16.34	21r	—11 9 46.7	+6.8	9.1	—0.14	—5.6
(40) Harmonia.							
1873 März 25 12 23 5	12 37 5.59	15r	+3 58 47.0	+4.4	9.5	+2.45	—17.1:
April 1 11 48 50	12 30 20.03	10r	+4 40 48.3	+4.3	9.5	+2.41	—17.1:

Die Beobachtungen der alten Planeten sind mit den Transit-Ephemeriden des Nautical-Almanac, diejenigen der kleinen Planeten mit den Ephemeriden des Berliner Astronomischen Jahrbuchs verglichen.

Neuchâtel, April 6 1874. *E. Becker.*

Beobachtungen des neuen Winnecke'schen Cometen.

Mittl. Mail. Zt.	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	AR. app. ☄ − *	Decl. app. ☄ − *	Zahl d. Vergl.	Vgl.*
1874 April 18 14h57m 7s	−0m26s.56	+2′14″8	20h59m38s.91	−0°34′23″5	2.1	a
„ 19 14 28 30	+0 51.61	−0 7.0	20 55 11.15	+0 36 14.4	8	b
„ 20 15 51 40	−0 8.91	−2 0.0	20 50 43.24	+1 48 50.2	2.3	c
„ 21 15 49 56	+1 00.56	+4 38.7	20 45 52.85	+3 5 33.1	6	d
„ 25 15 35 10	+2 43.35	−1 46.7	20 22 49.49	+9 1 40.0	6	e
„ 26 15 6 2	−1 10.79	+1 2.2	20 16 4.55	+10 41 47.8	10	f

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1874.0:

		AR.		Decl.	
* a.	Lalande 40896	= 315° 1′ 17″66		= −0°36′21″0	
* a.	Weisse I. 1503	„ 315 1 28.02		„ −0 36 26.9	
* a.	Arg. B. D. −0°.4161	„ 315 1 20.73		„ −0 36 30.1	
* a.	Copeland u. Börgen 5869	„ 315 1 19.95		„ −0 36 1.6	
* a.	$\frac{\text{L.}+2\text{W.}+2\text{Arg.}}{5}$	„ 315 1 23.05	Red. −1″05	„ −0 36 27.0	Red. −11″3
* b.	Schjellerup 8436—37	„ 313 34 53.40	„ −0.28	„ +0 36 33.1	„ −11.7
* c.	Schjellerup 8393	„ 312 43 1.95	„ +0.26	„ +1 51 2.3	„ −12.1
* d.	Schjellerup 8324—25	„ 311 13 3.30	„ +1.13	„ +3 1 6.9	„ −12.5
* e.	Schjellerup 8041	„ 305 1 27.60	„ +4.45	„ +9 3 41.4	„ −14.7
* f.	Lalande 39195—96—97	„ 304 18 45.20	„ +5.00	„ +10 41 00.8	„ −15.2

Sternwarte Brera, April 28, 1874. *Wilh. Tempel.*

Berichtigung.

Astr. Nachr. No. 1983 muss die Seitenziffer „238“ statt 283 sein, und ist auf derselben Seite Z. 16 v. u. statt „als den *Winnecke*'schen?“ zu lesen: „wie den *Winnecke*'schen.“

Inhalt:

Zu No. 1988: *H. G. van de Sande Bakhuyzen.* Die Bildung des sogenannten schwarzen Tropfens beim Venusvorübergang. 305 — *F. A. Oom.* Aus einem Schreiben an den Herausgeber. 315. — *J. F. Julius Schmidt.* Minima von Mira Ceti 1874 und η Geminorum 1874. 315. — *E. Becker.* Beobachtungen von Planeten, angestellt am Meridiankreise der Sternwarte zu Neuchâtel. 317. — *W. Tempel.* Beobachtungen des neuen *Winnecke*'schen Cometen. 319. — Berichtigung. 319.

Kiel 1874. Mai 11.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

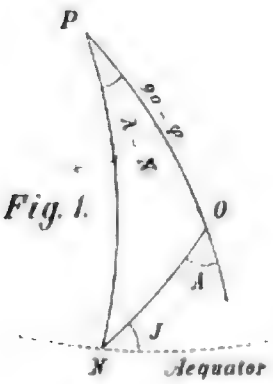


Fig. 1.

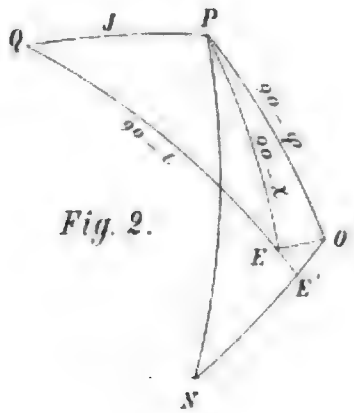


Fig. 2.

Fig. 3.

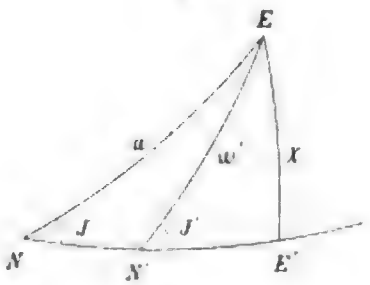


Fig. 4.

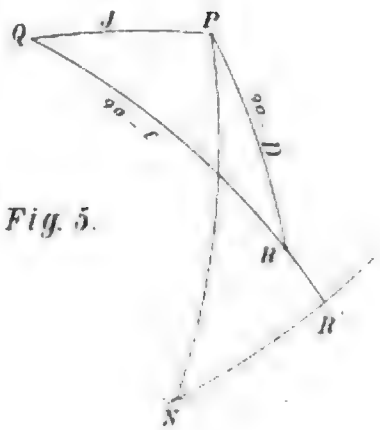


Fig. 5.

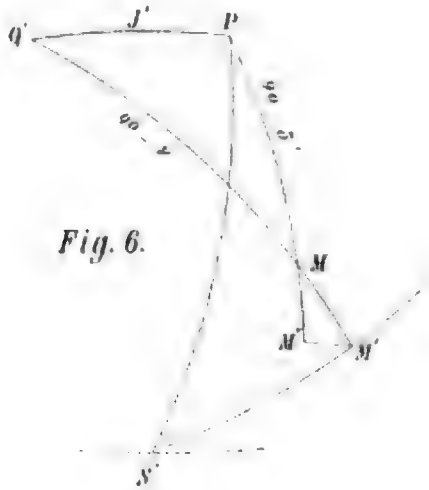


Fig. 6.

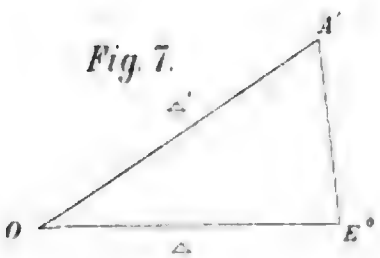


Fig. 7.

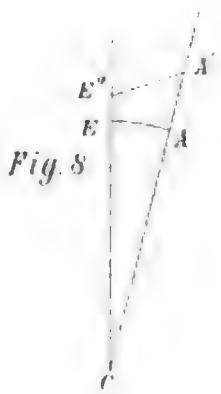


Fig. 8

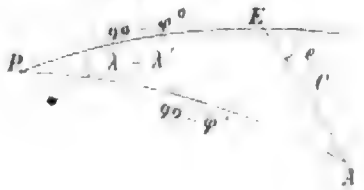


Fig. 9.

BODLEIAN PERIODICAL

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 83. **No. 1989 — 1990.** 21—22.

Ueber die Berechnung der Bahnen heller an vielen Orten beobachteter Meteore, mit einer Anwendung auf das Meteor vom 17. Juni v. J.

Ueber die Bahn des hellen Meteors, welches am 17. Juni v. J. um $8^h\ 46^m$ m. Breslauer Zeit an vielen Orten Oesterreichs und Deutschlands wahrgenommen wurde, ist bereits in No. 1955 der Astr. Nachr. eine ausführliche Mittheilung von Herrn Prof. *v. Niessl* in Brünn enthalten, die auf eine Anzahl recht genauer österreichischer Beobachtungen gestützt in Betreff der erlangten Zahlenwerthe keiner sehr wesentlichen Zusätze mehr bedarf. Da es indess auch hier in Breslau gelang, eine grosse Anzahl von Beobachtungen zusammen zu bringen, theils aus Schlesien, theils aus andern Gegenden Deutschlands und diese zu den von Herrn Prof. *v. Niessl* mitgetheilten hinzutraten, so rechtfertigt die seltene bei diesem Meteor erreichte Genauigkeit der Bahn vielleicht auch noch die Mittheilung dieser zweiten Berechnung, um so mehr als die Anzahl der mit einiger Sicherheit festgestellten kosmischen Bahnen von Feuerkugeln noch immer ziemlich gering ist, doppelte oder von einander unabhängige Rechnungen daher für die Prüfung hierher gehöriger Fragen erwünscht sein können. In Betreff der Haupt-Ergebnisse für die von mir berechnete kosmische Bahn möge hier in voraus bemerkt werden, dass ich übereinstimmend mit Herrn *v. Niessl* ebenfalls zu einer Hyperbel gelangt bin, wie solche schon wiederholt bei den Boliden gefunden worden ist, und es ist demgemäss auch die zu Grunde liegende Bahn-Richtung innerhalb der Atmosphäre in beiden Rechnungen nahe dieselbe. Nur darin hat das Hinzutreten der Schlesischen Beobachtungen eine Abweichung für die atmosphärische Bahn ergeben, dass der Anfangspunkt der Entzündung sich bedeutend höher und demgemäss der in der Atmosphäre beschriebene Weg länger herausstellt, als bei alleiniger Benutzung der österreichischen Beobachtungen: wodurch der Entzündungspunkt in eine mehr normale Höhe verlegt wird.

Hier in Breslau wurde das Meteor im Universitätsgebäude von meiner Wohnung aus bemerkt; sofort darauf aufmerksam gemacht, gewahrte ich noch den hellen Streifen, welcher über eine Viertelstunde (bis zu 25^m) auf der beschriebenen Bahn zurückblieb, anfangs als eine lange gerade Linie, dann in Folge der Luftströmungen eine zickzackartige Form annehmend. Ich fand auf diese Weise noch Zeit, auf die Sternwarte zu eilen und mittels eines (vor einigen Jahren von *Schäffler* in Wien bezogenen) Meteoroskops die Lage von zwei Punkten der Bahn theils durch Vergleichung mit Sternen, theils durch solche mit terrestrischen Objecten genauer festzustellen. Am folgenden Tage ersuchte ich durch eine Mittheilung in den hiesigen Zeitungen etwaige auswärtige Beobachter des Phänomens um Einsendung ihrer Wahrnehmungen, unter Bezeichnung der für eine etwa mögliche Berechnung der Bahn wünschenswerthen Angaben. Diesem Wunsche wurde in der ausgedehntesten und dankenswerthesten Weise entsprochen, besonders von Seiten der Schlesischen Beobachter, aber auch über die Grenzen von Schlesien hinaus, aus Sachsen, Thüringen, der Mark, Mecklenburg, Pommern, Westpreussen und aus mehreren Theilen Oesterreichs bis aus Ungarn gingen werthvolle Mittheilungen ein oder konnten aus Zeitungsnachrichten entnommen werden. Eine reiche Sammlung von Notizen der letzteren Art erhielt ich aus Prag durch die Güte des Herrn Prof. *Hornstein*, Herr Prof. *Weiss* sandte eine Beobachtung auf der Wiener Sternwarte und machte mich zugleich auf Herrn Prof. *v. Niessl*'s Sammlung von Beobachtungen aufmerksam, die demnächst bereits im September in der angeführten No. der Astr. Nachr. erschienen und weiterer Benutzung übergeben wurden.

Einige vorläufige Rechnungen über die Lage des Endpunktes des Meteors machten es wahrscheinlich, dass dieser Punkt in der sächsischen Oberlausitz zu suchen sei, wozu zahlreiche Berichte aus jener Gegend über dort gehörte Schall-Erscheinungen hinzutraten. Da die letzteren nicht füglich ohne das Eintreten von festen

Körpern in die Atmosphäre und dadurch bewirkte Luft-Compressionen denkbar sind (wie ich in meiner Schrift über den Meteorsteinfall von Pultusk im J. 1868 ausführlicher erörtert habe), so erschien es nicht als unwahrscheinlich, dass ein Niederfall von Steinen in der dortigen Gegend stattgehabt haben könne und eine möglichst genaue Feststellung dieses Endpunktes erschien daher wünschenswerth. Jedenfalls war diese Feststellung für die Ermittelung der Lage der Bahn von Werth und ich beschloss daher eine im August nach dem Schlesischen Gebirge unternommene kleine Ferien-Reise zu diesem Zwecke bis nach der sächsischen Oberlausitz auszudehnen. Als Stationspunkte, von welchen aus Excursionen für nähere Erkundigungen in die Umgegend unternommen wurden, wählte ich die Orte Herrnhut und Zittau. In Herrnhut wandte Herr Apotheker *Kinne*, in Zittau die Herren Prof. Dr. *Dietzel*, Oberlehrer *Seidemann* und Dr. *Friedrich* diesen Nachforschungen ihre fördernde Theilnahme zu. Es ergab sich schliesslich, dass hart an der Grenze von Böhmen, etwas nördlich von den grossen Fabrikdörfern Grossschönau in Sachsen und dem jetzt zur Stadt erhobenen Warnsdorf in Böhmen, seitlich des Warnsdorfer Spitzberges, die Lage des genannten Punktes anzunehmen sei. Mehrere Personen dieser Ortschaften sahen das Meteor gerade über sich im Zenit in Funken zerspringen, so dass sie fürchteten, dass etwas davon auf sie herabfallen könne. Im übrigen ist die Feststellung dieses Ortes bis auf einen geringeren Raum als etwa eine Quadratmeile insofern eine schwierige, als bei der grossen Höhe des Zerspringungs-Punktes über der Erdoberfläche (die nach den vorläufigen Rechnungen 4½ Meile betrug) beträchtliche Strecken Weges den Punkt nur wenig vom Zenit entfernen und die Azimutal-Bestimmungen dieserhalb unsicher werden.

Für die etwanige Wahrnehmung des Niederfalles von Bruchstücken des Meteors und die Auffindung solcher war das erwähnte Terrain unter dem Zerspringungspunkte unweit Grossschönau und Warnsdorf ein besonders ungünstiges, indem dasselbe eine für die dortige dichtbevölkerte Gegend ungewöhnlich unbewohnte, mit Wald und Feld bedeckte Fläche bildet. Ein Niederfallen von Steinen, wenn es daselbst erfolgte, musste in der schon etwas späten Abendstunde höchst wahrscheinlich unbemerkt bleiben. Ferner scheint das Meteor überwiegend aus kleineren Steinen bestanden zu haben, da hervorragend starke Detonationen nicht bemerkt wurden, sondern ein mehr gleichmässiges donnerartiges Rollen oder Geknatter, einem Peloton-Feuer vergleichbar: dem geringeren Umfange der von den kleineren Steinen comprimirten Luftmassen entsprechend. Die nachträgliche Aufsuchung dieser kleinen, theils in der Pflanzendecke der dichten Wälder, theils in der lockeren Ackererde sich verbergenden Steinchen musste daher in voraus für sehr schwierig gelten und einige stattgehabte Bemühungen seitens dortiger Naturfreunde haben daher bisher zu keinem Resultate geführt. — Der bereits in No. 1955 der Astr. Nachr. erwähnte kleine Klumpen einer schleimigen brennenden Masse, welcher in Proschwitz bei Reichenberg in Böhmen kurz nach der Meteor-Erscheinung auf dem Fusswege der Chaussee gefunden wurde und deren aufgesammelte Reste Herr Oberlehrer *Appelt* daselbst mir zu überlassen die Gefälligkeit hatte, erwies sich nach einer Untersuchung meiner hiesigen Collegen der Herren Prof. Dr. *Websky* und Prof. Dr. *Poleck* als reiner Schwefel. Es ist bis jetzt unaufgeklärt geblieben, wie dieser geschmolzene und brennende Schwefel auf den glatt getretenen Fussweg der Chaussee (die dort gerade gegen 50 Schritte von den weitläufig zerstreuten kleinen Häusern des Dorfes entfernt war) gekommen ist, besonders da das Meteor, wenn man auch einen Zusammenhang damit annehmen wollte, gegen 4 Meilen südwestlich von Proschwitz vorüberzog. — In Betreff des senkrechten Herabfallens der Steine von dem Hemmungspunkte oder sogenannten Zerspringungspunkte aus erlaube ich mir auf meine oben erwähnte Abhandlung über das Meteor von Pultusk zu verweisen, sowie auf die Bemerkungen in Band LXXIX. p. 139 der Astr. Nachr. Eine Menge von Umständen vereinigen sich in dieser Beziehung dahin, anzunehmen, dass das Herabfallen verhältnissmässig langsam nach dem Gesetze der Schwere erfolgt, wo dann auch in der Kälte der oberen Regionen der Atmosphäre die durch die planetarische Geschwindigkeit zuvor glühend gewordenen Steine sehr bald erkalten (die Funken erlöschen). Nicht ausgeschlossen bleibt es jedoch, dass die in den oberen atmosphärischen Regionen oft sehr heftigen und von den unteren Windrichtungen abweichenden Luftströmungen während des Herabfallens der Steine durch einen Raum von nicht weniger als 5 Meilen dieselben zuweilen beträchtlich von der senkrechten Richtung des Falls ablenken können. Bei dem Steinfalle von Pultusk und in andern Fällen sind kleinere oder grössere Unregelmässigkeiten dieser Art bemerkbar. So wäre es daher auch in dem vorliegenden Falle nicht gerade als unmöglich zu bezeichnen, dass der Punkt des Niederfalls nicht genau unter dem Hemmungspunkte gelegen sei oder dass der Luftwiderstand einzelne Partikeln des Schwarms gleich anfangs in eine seitliche Ablenkung gedrängt haben könnte. Einzelne Funken sahe man bei diesem Meteor schon lange vor der letzten allgemein

Hemmung herabfallen, und der auf der Bahn zurückgebliebene weisse (bis zu seinem Verschwinden noch von der Sonne beleuchtete) Schweif bestand ohne Zweifel aus feinsten staubförmigen Partikeln, die schon in viel grösseren Höhen ihre planetarische Geschwindigkeit verloren und wegen ihrer Feinheit aus bekannten Gründen an schnellerem Herabfallen gehindert waren.

Für die beabsichtigte Bahnberechnung war es mir inzwischen genügend, durch diese Erkundigungen in den Ortschaften um Herrnhut und Zittau den Endpunkt der Meteorbahn aus den unmittelbaren Beobachtungen so genau festgestellt zu haben, dass alle Azimutal-Beobachtungen von den entfernteren Orten im wesentlichen entbehrt werden konnten und nur noch die Höhenmessungen für die Bestimmung der Erhebung des Punktes über der Erdoberfläche in Anwendung zu bringen waren. Diejenigen 10 beobachteten Elevationswinkel, welche in dieser Hinsicht als die genauesten erschienen, ergaben die Höhe des Endpunktes über der Erdoberfläche zu

4,43 geogr. Meilen,

fast genau mit Herrn *v. Niessl*'s Bestimmung übereinkommend, und geltend für die geographische Lage

32° 20′ östl. Länge von Ferro und 50° 55′ n. Breite.

Da hiernach die Lage des Endpunktes im Raume als sehr sicher und keiner weiteren Verbesserungen bedürftig zu betrachten war, so konnte die übrige Rechnung in einer vortheilhaften Weise so gestaltet werden, dass für jeden Beobachtungsort nur noch irgend eine Ortsangabe für das Meteor (in Azimut und Höhe oder Rectascension und Declination) erforderlich war, um die Lage der ganzen scheinbaren Bahn zu erhalten, mochte diese Ortsangabe sich auf den eigentlichen Anfangspunkt oder auf einen mitten in der scheinbaren Bahn gelegenen Punkt beziehen. Da nun alle scheinbaren irgendwo beobachteten Bahnen (unter der Voraussetzung der Geradlinigkeit der Bewegung innerhalb der Atmosphäre) in ihrer Verlängerung stets durch den Radiationspunkt des Meteors gehen, so ergiebt sich auf diesem Wege die wahrscheinlichste Lage dieses letzteren als Durchschnitt der scheinbaren Bahnen, und es sind dann nach seiner Auffindung die übrigen hier in Betracht kommenden Aufgaben streng und leicht zu lösen. Namentlich kann man in Betreff des Anfangspunktes der sichtbaren Bahn diejenigen der vorhandenen Beobachtungen auswählen, welche als die sichersten erscheinen, um hiernach auch den Punkt der ersten Entzündung des Meteors und die Länge des Weges durch die Atmosphäre, sowie die geographische Lage des Ortes, über welchem die Entzündung erfolgte, mit der den Beobachtungen entsprechenden Sicherheit festzustellen.

Nach mehrfachen und ausführlichen Rechnungsversuchen auf dem angegebenen Wege und Durchführung der sämmtlichen Rechnungen für das hier in Betracht kommende Meteor ist mir diese Anordnung der Untersuchung als eine so übersichtliche und in der Ausführung einfache und vortheilhafte erschienen, dass eine in diesem Sinne geordnete Zusammenstellung der angewandten Formeln für vorkommende Berechnung von Meteorbahnen vielleicht nicht unwillkommen ist. Von besonderem Werthe erschien es mir dabei, dass alle Aufgaben in möglichst strenge Formeln gebracht und die sämmtlichen Beobachtungen unter Berücksichtigung ihres Gewichts in Bedingungsgleichungen von sehr einfacher Form zusammengefasst werden können, vermöge deren die wahrscheinlichsten Werthe der unbekannten Grössen und ihre wahrscheinlichen Fehler ermittelt werden können. Für die Berechnung von correspondirenden Sternschnuppen-Beobachtungen von zwei oder drei Orten kommt die Auswahl der Formeln weniger in Betracht und es lässt selbstverständlich die Theorie von *Bessel* an Schärfe nichts zu wünschen übrig. Bei einer grösseren Anzahl von Orten wird dagegen die Berechnung der Fehler und die Aufstellung von Bedingungsgleichungen allzu complicirt, und mehrfach haben neuere Forscher auf diesem Gebiete den bei den Meteorströmen so wichtig gewordenen Radiationspunkt in die Rechnungen eingeführt, durch dessen Benutzung, sowie durch die durchgängige Beziehung der sphärischen Coordinaten auf den Aequator in der That die Einfachheit und die Strenge der Rechnung wesentlich gefördert werden.

Die Reihenfolge der einzelnen Aufgaben wird diesen vorausgeschickten Bemerkungen gemäss die folgende:

I. Bestimmung der geographischen Lage des Endpunktes.

Von einem jeden Meteor, insbesondere aber von hellen Meteoren, lässt sich der Endpunkt im allgemeinen sehr viel sicherer beobachten, als der Anfangspunkt, bei welchem eine verspätete Wahrnehmung und daraus entstehende Unsicherheit sehr viel leichter möglich ist. Für den Gang der nachfolgenden Untersuchung bildet in Rücksicht hierauf die vollständige Ermittelung der geographischen Lage und Höhe des Endpunktes, auf die dann später nicht mehr zurückzukommen ist, die wesentliche Grundlage. Diese Ermittelung der Lage des Endpunktes kann nun entweder 1) so geschehen, wie ich dieselbe in Betreff des Meteors vom 17. Juni ausgeführt habe, d. i. durch eine directe Erkundung des Ortes, wo dasselbe im Zenit zersprang; oder die-

selbe kann 2) durch das Niederfallen von Meteoriten unmittelbar gegeben sein, wie bei dem Steinfall bei Pultusk am 30. Januar 1868; oder dieselbe ist 3) aus beobachteten Azimuten des Endpunktes zu ermitteln. Sollte der Endpunkt des Meteors durch einen Stern bezeichnet sein, so sind dessen Aequator-Coordinaten zunächst in Azimut und Höhe zu verwandeln. — Meist wird man auf einer geographischen Karte den Mittelwerth für den Schneidungspunkt der beobachteten und sich treffenden Azimutal-Linien feststellen können. Um jedoch ein strengeres Rechnungsverfahren anzuwenden, ist zunächst zu berücksichtigen, dass man bei dieser Aufgabe für die Länderstrecke der Sichtbarkeit des Meteors, ohne der hier möglichen Strenge irgend etwas zu vergeben, die Erdoberfläche als einer vollkommenen Kugel zugehörend betrachten kann. Die Meridiane sowohl als die Azimutal-Linien werden auf dem Sphäroid und auf der für diese Länderstrecke sich möglichst anschliessenden Kugel als zusammenfallend betrachtet werden können: so dass die Abweichungen in den Längen und Breiten der Beobachtungsörter den Abweichungen des gesuchten Endpunkts gleich zu setzen sind und somit wegen der hier allein einwirkenden Differenzen der Längen und Breiten ganz ausfallen. Man führe nun für die an dem Orte O (Fig. 1) beobachtete Azimutal-Linie ON, die mit der Südhälfte des Meridians des Beobachtungsortes den Winkel A (von Süd nach West gezählt) bildet, den Neigungswinkel J mit dem Aequator der Erdkugel und die Länge des Knotens N ein, alle Längen von einem beliebigen ersten Meridian nach Osten, gezählt. Ist dann λ, φ Länge und Breite des Ortes O und P der Pol (Nordpol) der Erde, so hat man aus dem Quadranten-Dreieck PON:

$$\begin{aligned} \cos J &= \sin A \cos \varphi \\ \sin(\lambda - N) \sin J &= \sin A \sin \varphi \\ \cos(\lambda - N) \sin J &= \cos A. \end{aligned} \qquad (1)$$

Die so durch N, J bestimmte Azimutal-Linie ON geht nur dann durch den gesuchten Endpunkt E (Fig. 2), wenn das beobachtete Azimut vollkommen genau war. In Wirklichkeit wird E einen gewissen kleinen Abstand $EE = \varepsilon$ von ON haben. Denkt man sich dieses Perpendikel EE über E hinaus bis zu dem Pole Q von ON verlängert und bezeichnet man Länge und Breite von E mit η und χ, so hat man in dem Dreiecke EPQ wegen $NPQ = 90^0$:

$$QPE = 90^0 + \eta - N,\ PE = 90^0 - \chi,$$
$$QE = 90^0 - \varepsilon,\ QP = J,$$

demnach

$$(2)\quad \sin\varepsilon = \cos J \sin\chi - \sin J \cos\chi \sin(\eta - N)$$

oder:

$$(3)\quad \sin\varepsilon = \sin J \sin N \,.\, \cos\chi\cos\eta - \sin J \cos N \,.\, \cos\chi \sin\eta + \cos J \,.\, \sin\chi$$

Der Punkt E soll nun aus mehreren beobachteten Azimuten so bestimmt werden, dass die $\sin\varepsilon$ möglichst zu Null gemacht werden. Jede Beobachtung liefert daher eine Bedingungsgleichung mit den drei unbekannten Grössen

$$\cos\chi\cos\eta,\quad \cos\chi\sin\eta,\quad \sin\chi$$

von der Form:

$$(4)\qquad o = Ax + By + Cz,$$

wo jedoch x, y, z nicht unabhängig von einander sind und die Gleichungen nur die Bestimmung entweder von $\frac{y}{x}$, $\frac{z}{x}$ oder von $\frac{x}{y}$, $\frac{z}{y}$ oder von $\frac{x}{z}$, $\frac{y}{z}$ gestatten. Es sind dabei die Grössen

$$x = \cos\chi\cos\eta,\ y = \cos\chi\sin\eta,\ z = \sin\chi$$

nichts anderes, als die rechtwinkligen Coordinaten des Punktes E in Bezug auf die Aequator-Ebene als Ebene der x, y und den Kugelhalbmesser als Längeneinheit. Die Gleichung (4) aber ist die der Ebene der durch E gelegten Azimutal-Linie, welche durch den Anfangspunkt der Coordinaten, den Kugelmittelpunkt, geht und daher kein von x, y, z freies Glied enthält.

Mit welcher der drei Coordinaten x, y, z man (4) dividirt, um so eine Gleichung mit zwei Unbekannten zu erhalten, ist an sich willkürlich, man wird indess immer möglichst die grösste wählen, damit in (3) das $\sin\varepsilon$ durch die Division möglichst wenig vergrössert wird. In mittleren geographischen Breiten, wo $\sin\chi$ und $\cos\chi$ wenig von einander verschieden sind, wird man daher am zweckmässigsten durch $\sin\chi$ dividiren und erhält, wenn $\frac{\sin\varepsilon}{\sin\chi} = o$ werden soll, Bedingungsgleichungen von der Form:

$$(5)\qquad o = n + ax + by,$$

wo:

$$(6)\quad \begin{cases} n = \cos J \\ a = -\sin J \cos N \\ b = \sin J \sin N \end{cases} \qquad \begin{aligned} x &= \operatorname{cotg}\chi\sin\eta \\ y &= \operatorname{cotg}\chi\cos\eta. \end{aligned}$$

Zieht man es dagegen vor, durch $\cos\chi\sin\eta$ oder $\cos\chi\cos\eta$ zu dividiren, so werden die Unbekannten resp.

$$x = \frac{\operatorname{tg}\chi}{\sin\eta},\qquad y = \operatorname{cotg}\eta$$

oder:

$$x = \frac{\operatorname{tg}\chi}{\cos\eta},\qquad y = \operatorname{tg}\eta,$$

während n, a, b dieselben bleiben, jedoch sich vertauschen.

Da diese n, a, b sich aus Sinus oder Cosinus zusammensetzen, so überschreiten sie niemals eine für die Rechnung bequeme Grösse. Ferner hat man bei ihrer Berechnung die Prüfung, dass immer

$$n^2 + a^2 + b^2 = 1$$

sein muss. Jedoch hat man nicht nöthig, diese Prüfung ausdrücklich anzustellen, da diese Quadrate bei Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate auf die Gleichungen (5) ohnehin gebildet werden müssen und man nur nachzusehen hat, ob

$$[n\,n] + [a\,a] + [b\,b]$$

gleich der Anzahl der Gleichungen ist, wenn man unter $[n\,n]$, $[a\,a]$ etc. die bekannten Summenbezeichnungen versteht. Es gilt dies, wenn alle Gleichungen dasselbe Gewicht $= 1$ haben. Giebt man dagegen den einzelnen Beobachtungen verschiedene Gewichte p und multiplicirt daher die Gleichungen vor ihrer Auflösung mit $\sqrt{p}$ so muss immer

$$[n\,n] + [a\,a] + [b\,b] = [p]$$

sein. Hiermit ist die Richtigkeit der sämmtlichen Coefficienten, abgesehen von ihren Zeichen (deren man sich besonders zu versichern hat), vollständig controllirt. — Bei der Auflösung der Gleichungen selbst, wo man die bekannte Prüfung mit den Summen $s = a + b$ hat, ist es in diesem Falle zweckmässig, auch die n in die Summen einzuschliessen und

$$n + a + b = s$$

zu setzen, was wegen der gleichmässigen Grösse von n, a, b hier zu keinem Nachtheile führt. Man hat dann:

$$\begin{aligned}
[s\,n] &= [a\,n] + [b\,n] + [c\,n] \\
[a\,s] &= [a\,a] + [a\,b] + [a\,n] \\
[b\,s] &= [a\,b] + [b\,b] + [b\,n] \\
[b\,s.1] &= [b\,b.1] + [b\,n.1] \\
[s\,n.1] &= [b\,n.1] + [n\,n.1] \\
[s\,n.2] &= [n\,n.2]
\end{aligned}$$

und die Prüfung der Auflösung der Bedingungsgleichungen ist eine vollständige.

Hat man so die wahrscheinlichsten Werthe von x und y gefunden, so geben die Gleichungen (6) die entsprechenden Werthe von η und χ. Aus den wahrscheinlichen Fehlern von x und y ergeben sich dann nach bekannten Regeln auch die wahrscheinlichen Fehler von η und χ. Substituirt man endlich die jetzt bekannten Werthe von $\cos\chi\cos\eta$, $\cos\chi\sin\eta$ und $\sin\chi$ in (3), so erhält man für jede einzelne Beobachtung den Werth von ε oder den Abstand, in welchem die beobachtete Azimutal-Linie vor dem gefundenen wahrscheinlichsten Endpunkte vorübergeht. Diese Berechnung der ε ist dadurch eine überaus leichte, dass man durchgängig die bereits berechneten und geprüften Coefficienten n, a, b benutzen kann.

Im übrigen ist in Betreff der Ermittelung der wahrscheinlichen Fehler von x und y noch zu bemerken, dass die in dieser Aufgabe angewandte Form der Bedingungsgleichungen in Verbindung mit den numerischen Verhältnissen der ε es in den meisten Fällen nicht gestattet, die bei der Auflösung sich ergebende Quadratsumme der übrig bleibenden Fehler $[n\,n.2]$ zugleich zur Bestimmung jener wahrscheinlichen Fehler zu benutzen. Diese Quadratsumme fällt nämlich bei Lösung dieser Aufgabe stets sehr klein aus, und selbst wenn sehr rohe Beobachtungen mit in Rechnung gezogen werden, wird ε nur selten bis auf 1° oder 15 geographische Meilen steigen, wo dann $\sin\varepsilon = 0{,}017$ ist, $\sin\varepsilon^2$ daher nur wenige Einheiten der 4. Decimalstelle beträgt. Bei besseren Beobachtungen wird die Summe der $\left(\frac{\sin\varepsilon}{\sin\chi}\right)$ in der 4. Decimalstelle ganz verschwinden und mehrstellige Logarithmen anzuwenden würde der Genauigkeit der Beobachtungen nicht entsprechen. Will man die wahrscheinlichen Fehler von x und y kennen lernen, so muss man in der That nach (3) die ε selbst oder, was noch bequemer ist, nach (5) die $\frac{\sin\varepsilon}{\sin\chi}$ d. i. die übrig bleibenden Fehler berechnen und diese einzeln quadriren, welches ohnehin die übliche und wünschenswerthe Prüfungsrechnung ist.

Eine allgemeinere Bemerkung über den Umstand, dass hier die wahrscheinlichsten Werthe gewisser Functionen der Unbekannten η und χ gesucht werden, statt der wahrscheinlichsten Werthe von η und χ selbst, folgt weiter unten unter V. bei der ähnlichen Aufgabe der Bestimmung des Radiationspunktes.

Will man ausser den ε oder den Einflüssen der Azimutalfehler auf die Bestimmung des Endpunktes E auch noch diese Fehler der beobachteten Azimute selbst bestimmen, so ergeben sich diese leicht aus dem kleinen rechtwinkligen Dreiecke $EE'O$ (Fig. 2), wo es die Winkel $EOE' = \varepsilon$ sind. Es ist dann vorher die Bestimmung von $EO = s$ aus dem Dreiecke POE erforderlich. Dieses giebt aber:

(7) $\cos s = \sin\varphi\sin\chi + \cos\varphi\cos\chi\cos(\lambda - \eta)$

oder:

(8) $\sin\frac{1}{2}s^2 = \sin\frac{1}{2}(\varphi-\chi)^2 + \cos\varphi\cos\chi\sin\frac{1}{2}(\lambda-\eta)^2$,

woraus man s leicht findet, wenn man

$$(9)\quad \begin{cases} \sin\frac{1}{2}(\varphi-\chi) = m\sin n \\ \sqrt{\cos\varphi\cos\chi}.\sin\frac{1}{2}(\lambda-\eta) = m\cos n \end{cases}$$

setzt, womit

$$(10)\qquad \sin\tfrac{1}{2}s = m$$

wird. Es folgt demnächst aus EOE':

$$\sin e = \frac{\sin \varepsilon}{\sin s}. \tag{11}$$

Da eine scharfe Bestimmung dieses Fehlers meist nicht erforderlich ist, so wird man bei der Kleinheit von $\varphi - \chi$ und $\lambda - \eta$ statt (8) abkürzend schreiben können:

$$s = \sqrt{(\varphi-\chi)^2 + (\lambda-\eta)^2 \cos \tfrac{1}{2}(\varphi+\chi)^2} \tag{12}$$

$$\begin{cases} m \sin n = \varphi - \chi & s = m \\ m \cos n = (\lambda - \eta) \cos \tfrac{1}{2}(\varphi + \chi) & \sin e = \dfrac{\varepsilon}{s}. \end{cases} \tag{13}$$

Zuweilen kann der Fall eintreten, dass von den verschiedenen beobachteten Azimuten eines als völlig genau zu betrachten ist (etwa durch Zusammentreffen des Endpunktes mit einem Stern oder einem scharf messbaren Objecte), so dass der gesuchte Endpunkt streng in dieser Azimutal-Linie mit dem Neigungswinkel J und der Knotenlänge N liegt. Alsdann hat man nicht nöthig, Bedingungsgleichungen mit zwei Unbekannten aufzustellen, sondern kann die geographische Lage des Endpunktes als das arithmetische Mittel von Werthen einer Unbekannten finden. Der Endpunkt E liegt nämlich alsdann bestimmt in dieser einen Azimutal-Linie EN (Fig. 3), die von den übrigen Azimutal-Linien EN' in verschiedenen Punkten E geschnitten wird, und man hat dann nur das Mittel aus den verschiedenen sich ergebenden Bogen $NE = \omega$ zu nehmen. Nachdem N, J, N', J' aus (1) berechnet sind, giebt das Dreieck NEN' folgende Formeln zur Bestimmung von ω und des Winkels $NEN' = E$.

$$\begin{cases} \cos E = \cos J' \cos J + \sin J' \sin J \cos (N' - N) \\ \cos \omega \sin E = -\cos J' \sin J + \sin J' \cos J \cos (N' - N) \\ \sin \omega \sin E = \sin J' \sin (N' - N) \end{cases} \tag{14}$$

oder wenn man Hülfswinkel F, G einführt:

$$\begin{cases} \sin F = \sin J' \sin (N' - N) \\ \cos G \cos F = \sin J' \cos (N' - N) \\ \sin G \cos F = \cos J' \\ \cos E = \cos F \sin (G + J) \\ \cos \omega \sin E = \cos F \cos (G + J) \\ \sin \omega \sin E = \sin F. \end{cases} \tag{15}$$

Die Länge des Bogens $NE = \omega$ bestimmt sich dabei um so genauer, je mehr der Winkel E sich 90° nähert. Um in dieser Hinsicht das Gewicht jeder einzelnen Beobachtung genauer festzustellen, ist zu berücksichtigen, dass in dem Dreiecke NEN' die Grössen N und J constant sind. Bei den 4 neben einander liegenden Stücken ω, J, $N' - N$ und $180° - J'$ hängt daher die Aenderung von ω nur von J' und N' ab. Somit giebt die hierher gehörige Differential-Formel der sphärischen Trigonometrie:

$$d\omega = \frac{\sin J' \cos \omega' . dN' - \sin \omega' . dJ'}{\sin E}. \tag{16}$$

Die Genauigkeit in der Bestimmung von ω oder der Lage des Endpunktes E ist daher dem Sinus des Winkels E proportional, oder das Gewicht der Bestimmung dem Quadrate des Sinus: wobei man von der Variabilität der Fehler dN' und dJ' absehen kann.

Was das Gewicht eines beobachteten Azimutes für die Bestimmung des Endpunktes im allgemeinen betrifft, so nimmt dieses Gewicht — in Rücksicht auf (11) — zwar mit der Entfernung des Beobachtungsortes ab, da ε bei gleichem Azimutalfehler e dann grösser wird, andererseits aber werden in der Nähe des Endpunktes, bei grossen Höhen, die Azimutalfehler an sich selbst grösser, so dass man bei mässigen Entfernungen den Azimuten meistentheils nahe gleiches Gewicht wird geben können, sofern eine verschiedene Genauigkeit nicht sehr bestimmt hervortritt.

Wenn durch die Gleichungen (15) die verschiedenen Werthe von ω gefunden sind und aus denselben das Mittel genommen ist, kann dann auch leicht die Länge und Breite η und χ des Ortes E aus dem rechtwinkligen Dreiecke NEE (Fig. 3) gefunden werden, aus welchem man hat:

$$\begin{cases} \sin \chi = \sin J \sin \omega \\ \sin (\eta - N) \cos \chi = \cos J \sin \omega \\ \cos (\eta - N) \cos \chi = \cos \omega \end{cases} \tag{17}$$

und aus dem wahrscheinlichen Fehler von ω findet man die wahrscheinlichen Fehler von η und χ.

II. Bestimmung der Höhe des Endpunktes über der Erdoberfläche.

Nachdem aus den Azimutal-Beobachtungen die geographische Lage des Endpunktes gefunden ist, bedarf es nur einer einzigen genauen Beobachtung seiner scheinbaren Höhe h von einem Orte O aus, um seine Erhebung z über der Erdoberfläche zu finden. Bezeichnet man wie vorher mit E (Fig. 4) den Punkt der Erdoberfläche, über welchem das Meteor zersprang, mit E^0 den beobachteten Zerspringungspunkt (Endpunkt) in der Atmosphäre, mit C den Erdmittelpunkt, so ist der Bogen OE (oder der Winkel bei C) = s und wird mittels (9) und (10) (oder zuweilen auch hinreichend genau aus [13]) gefunden, wenn s nicht schon vorher für eine Bestimmung der Azimutalfehler benutzt ist. Nennt man ferner ρ den Halbmesser der Erdkugel, so ist in dem ebenen Dreiecke COE^0

$$\rho \cos h = (\rho + z) \cos (h + s)$$

und somit:

$$(18) \qquad z = 2\rho \sin \tfrac{1}{2} s \frac{\sin (h + \frac{1}{2} s)}{\cos (h + s)}.$$

Diese Formel setzt die Gleichheit der Halbmesser CO und CE voraus. Sollte eine merkliche Erhebung des einen oder des andern der Punkte O, E über der Meeresfläche stattfinden und $CE = CE^0 - EE^0 = \rho^0 - z$ von $CO = \rho$ etwas verschieden sein, so sei

$$(19) \qquad \rho^0 - z - \rho = m,$$

dann wird

$$(20) \qquad \rho^0 = \rho + (z + m).$$

Man wird daher mittels (18) statt z zunächst $z + m$ finden, also von dem gefundenen Werthe m abzuziehen haben, um die wirkliche Erhebung von E^0 über der Erdoberfläche zu finden.

Sind mehrere Höhenwinkel h von verschiedenen Orten aus beobachtet, so nimmt man aus den gefundenen z mit Rücksicht auf das Gewicht der einzelnen Beobachtungen das arithmetische Mittel, erlangt also auch für z den Betrag des wahrscheinlichen Fehlers.

III. Rectascensionen und Declinationen des Endpunkts von den verschiedenen Beobachtungsorten aus gesehen.

Wenn so die wahre Lage des Endpunktes im Raume für das betreffende Zeitmoment so genau gefunden ist, als es der Complexus aller dafür verwendbaren Beobachtungen gestattet, kann nun auch der scheinbare Ort dieses Endpunktes am Himmel für jeden einzelnen Beobachtungsort berechnet werden und somit die ganze scheinbare Bahn, wenn noch ein zweiter Punkt dieser letzteren an dem betreffenden Orte beobachtet ist. Diesen scheinbaren Endpunkt wird man stets aus der Rechnung entnehmen, ohne alle Rücksicht auf eine etwa stattgehabte wirkliche Beobachtung, die in I und II bereits verwerthet ist. — Bezeichnet man die scheinbare Rectascension, Declination und Entfernung des Endpunktes in dem Orte O mit α, δ, $\triangle$, Sternzeit, geocentrische Breite und Erdhalbmesser daselbst mit ϑ, φ, ρ, dagegen die letzteren Grössen an dem Endpunkte E^0 mit ϑ^0, φ^0, ρ^0, so hat man nach den bekannten Formeln der Parallaxen-Rechnung:

$$(21) \begin{cases} \triangle \cos\delta \sin(\alpha - \vartheta) = \rho^0 \cos\varphi^0 \sin(\vartheta^0 - \vartheta) \\ \triangle \cos\delta \cos(\alpha - \vartheta) = \rho^0 \cos\varphi^0 \cos(\vartheta^0 - \vartheta) - \rho\cos\varphi \\ \triangle \sin\delta = \rho^0 \sin\varphi^0 - \rho \sin\varphi. \end{cases}$$

In diesen strengen Formeln sind ρ^0, ρ die genauen Entfernungen des Endpunktes E^0 und des Beobachtungsortes O vom Mittelpunkte der Erde; es wird daher nicht blos bei E^0, sondern, wenn nöthig, auch bei O die Höhe über der Meeresfläche in Rechnung gezogen.

IV. Knoten und Neigung der beobachteten scheinbaren Bahnen in Bezug auf den Aequator.

Ist jetzt für irgend einen Ort O ausser dem berechneten scheinbaren Endpunkte (α, δ) noch ein sonstiger Punkt der scheinbaren Bahn (α', δ'), gewöhnlich der Anfangspunkt, durch Beobachtung gegeben, so ist die Lage der scheinbaren Bahn an der Himmelskugel damit vollständig bestimmt und man kann in bekannter Weise Knoten und Neigung (N, J) gegen den Himmels-Aequator durch die Formeln berechnen:

$$(22) \begin{cases} \sin(\alpha' - N) \operatorname{tg} J = \operatorname{tg}\delta' \\ \cos(\alpha' - N) \operatorname{tg} J = \dfrac{\operatorname{tg}\delta - \operatorname{tg}\delta' \cos(\alpha - \alpha')}{\sin(\alpha - \alpha')} \end{cases}$$

bei welcher Berechnung noch

$$(23) \qquad \sin(\alpha - N) \operatorname{tg} J = \operatorname{tg}\delta$$

als Prüfung benutzt werden kann. Hierdurch wird es möglich, die Lage der scheinbaren Bahnen auch für alle diejenigen Orte festzustellen, an denen nur ein einziger Ort des Meteors (α', δ') beobachtet ist, möge dies der Anfangspunkt oder irgend ein in der Mitte der Bahn befindlicher Punkt sein. Unerlässlich ist jedoch, dass beide Coordinaten (α', δ') in diesem Falle bestimmt sind, während bei dem Endpunkte E^0 Azimut und Höhe auch einzeln benutzt werden konnten. Ferner müssen die Coordinaten nothwendig auf den Aequator bezogen werden: beobachtete Azimute und Höhen sind daher vorher in Rectascension und Declination zu verwandeln. — Unter dem obigen N ist immer der aufsteigende Knoten zu verstehen, im Sinne der Bewegung des Meteors, und man findet mittels der Formeln (22) für N den richtigen Quadranten, wenn man in

$$\operatorname{tg}(\alpha' - N) = \frac{\operatorname{tg}\delta' \sin(\alpha - \alpha')}{\operatorname{tg}\delta - \operatorname{tg}\delta' \cos(\alpha - \alpha')}$$

das Zeichen des Zählers und des Nenners dem von $\sin(\alpha' - N)$ und $\cos(\alpha' - N)$ entsprechend annimmt. Die Werthe von J sind von 0° bis 180° zu zählen.

V. Bestimmung des Radiationspunktes.

Diese geschieht mittels der durch Knoten und Neigung gegebenen scheinbaren Bahnen an der Himmelskugel in ganz analoger Weise wie unter I die der geographischen Lage des Endpunktes auf der Erdkugel durch die beobachteten Azimutal-Linien. Alle scheinbaren Bahnen rückwärts verlängert gehen, wenn die zu Grunde liegenden Beobachtungen genau waren, durch den Radiationspunkt. In Wirklichkeit wird jedoch der wahre Radiationspunkt R (Fig. 5) von der Meteorbahn NK' einen kleinen Abstand $RR' = e$ haben. Es sei nun P der Pol des Aequators, Q der der Meteorbahn,

A, D Rectascension und Declination des Radiationspunktes, so ist in dem Dreiecke PQR:

$PQ = J, QR = 90^0 - \varepsilon, PR = 90^0 - D, QPR = 90^0 + A - N$, demnach

$$\sin\varepsilon = \cos J \sin D - \sin J \cos D \sin(A - N) \quad (24)$$

oder:

$$\sin\varepsilon = \sin J \sin N \,.\, \cos D \cos A$$
$$(25) \quad - \sin J \cos N \,.\, \cos D \sin A + \cos J . \sin D.$$

Es soll nun, genau wie oben der Punkt E auf der Erdoberfläche, so hier der Punkt R an der Himmelskugel so bestimmt werden, dass die $\sin\varepsilon$ möglichst klein werden. Es werden daher auch hier drei Formen der Bedingungsgleichungen möglich sein:

1) wenn man (25) durch $\sin D$ dividirt:

$$(26)\begin{cases} o = n + ax + by \\ n = \cos J \\ a = -\sin J \cos N & x = \operatorname{cotg} D \sin A \\ b = \sin J \sin N & y = \operatorname{cotg} D \cos A; \end{cases}$$

2) wenn man durch $\cos D \sin A$ dividirt:

$$(27)\begin{cases} o = n + ax + by \\ n = -\sin J \cos N & x = \dfrac{\operatorname{tg} D}{\sin A} \\ a = \cos J \\ b = \sin J \sin N & y = \operatorname{cotg} A; \end{cases}$$

3) wenn man durch $\cos D \cos A$ dividirt:

$$(28)\begin{cases} o = n + ax + by \\ n = \sin J \sin N & x = \dfrac{\operatorname{tg} D}{\cos A} \\ a = \cos J \\ b = -\sin J \cos N & y = \operatorname{tg} A. \end{cases}$$

Da hier A und D sehr verschiedene Werthe haben können, so wird man vermöge einer vorläufigen Approximation denjenigen von den drei Divisoren

$$\sin D, \quad \cos D \sin A, \quad \cos D \cos A$$

wählen, welcher der grösste ist.

Die Anwendung ähnlicher Bedingungsgleichungen wie die vorstehenden zur Bestimmung des Radiationspunktes nach der Methode der kleinsten Quadrate ist auch schon von *Houzeau* vorgeschlagen (Mém. de l'Acad. de Bruxelles T. XVIII. 1844). Derselbe geht dabei von der Gleichung aus:

$$\operatorname{tg} D = \operatorname{tg} J \sin(A - N),$$

welche stattfinden muss, wenn die scheinbare Meteorbahn mit der Neigung J und dem Knoten N durch den Radiationspunkt (A, D) gehen soll. Aus dieser folgt

$$\frac{\operatorname{tg} D}{\cos A} = \operatorname{tg} J \cos N . \operatorname{tg} A - \operatorname{tg} J \sin N,$$

eine Gleichung, welche in Bezug auf die Wahl der Unbekannten x, y identisch mit (28) ist. Es ist aber hier die Gleichung (28) noch durch $\cos J$ dividirt, so dass die linke Seite von (25) die Form

$$\frac{\sin\varepsilon}{\cos D \cos A \cos J}$$

annimmt und jede der Bedingungsgleichungen durch die Multiplication mit $\sec J$ ein unrichtiges Gewicht erhält, da dieses $\sec J$ bei jeder Gleichung ein anderes ist und unbeschränkt grosse und kleine Werthe annehmen kann. Es scheint, dass vielleicht einige der Anomalieen in den von *Houzeau* gerechneten Beispielen darin ihren Grund haben. — Die obige Formel (24) zur Bestimmung von ε findet *Houzeau* ebenfalls, jedoch nur approximativ, durch einige ziemlich künstliche Transformationen von Differentialformeln.

Die Auflösung der Bedingungsgleichungen (26) bis (28) geschieht ganz nach denselben Regeln und gewährt dieselben Prüfungen wie oben unter I., einschliesslich der Prüfung der Coefficienten a, b und der Werthe n, sowie der Bestimmung der wahrscheinlichen Fehler der Endresultate.

Nachdem A und D gefunden sind, kann man nach (25) mit Benutzung der n, a, b auch wiederum leicht die durch die Beobachtungsfehler bewirkten Abweichungen ε der einzelnen Bahnen von dem Radiationspunkte finden. — Will man die Grösse der Beobachtungsfehler selbst berechnen, so hat man nach Ermittelung des Radiationspunktes R die Lage der verbesserten scheinbaren Bahn zu bestimmen, welche durch den von O aus gesehenen Endpunkt (α, δ) und den Radiationspunkt (A, D) zu legen ist und den Abstand ε des beobachteten Ortes (α', δ') von dieser verbesserten (wahrscheinlichsten) Bahn zu suchen. Nennt man Knoten und Neigung der letzteren N', J', so findet man diese Grössen aus

$$(29)\begin{cases} \sin(A - N') \operatorname{tg} J' = \operatorname{tg} D \\ \cos(A - N') \operatorname{tg} J' = \dfrac{\operatorname{tg}\delta - \operatorname{tg} D \cos(\alpha - A)}{\sin(\alpha - A)} \end{cases}$$

wobei noch

$$\sin(\alpha - N') \operatorname{tg} J' = \operatorname{tg}\delta$$

sein muss. Ist ferner (Fig. 6) Q' der Pol der verbesserten Meteorbahn, P der Pol des Aequators, M der beobachtete Ort des Meteors (α', δ'), N' der verbesserte Knoten, so ist in dem Dreiecke $PQ'M$:

$$Q'M = 90^0 - v, \quad PM = 90^0 - \delta', \quad PQ' = J',$$
$$Q'PM = 90^0 + \alpha' - N',$$

demnach

$$(30) \quad \sin v = \cos J' \sin\delta' - \sin J' \cos\delta' \sin(\alpha' - N'),$$

welcher Fehler v die Gesammt-Abweichung von der wahrscheinlichsten Bahn darstellt, demnach aus den Fehlern in Rectascension und Declination (oder Azimut

und Höhe) sich zusammensetzt. Wollte man diese Fehler einzeln bestimmen, so würde man das kleine rechtwinklige Dreieck $MM''M'$ zu benutzen haben, in welchem die Hypothenuse v und der Winkel bei M bekannt sind. — Durch eine ähnliche Construction kann man ebenso leicht auch die Fehler ε nach AR. und Decl. zerlegen, wenn dies wünschenswerth erscheint.

Auch bei dieser Aufgabe kann, wie oben bei der Bestimmung der geographischen Lage des Endpunktes E, der Fall eintreten, dass von den verschiedenen beobachteten Punkten der Meteorbahn an irgend einem Orte O diese Position (α', δ') als vollkommen genau zu betrachten ist, weil mit einem bestimmten Stern zusammentreffend, durch den das Meteor genau hindurchging, oder aus einem ähnlichen Grunde. Alsdann giebt die Verbindung aller übrigen Beobachtungen mit dieser einen Beobachtung Gleichungen mit nur einer Unbekannten. Man kann dann wiederum Fig. 3 mit den daselbst angewandten Bezeichnungen benutzen, in der nur R statt E und D statt χ zu setzen ist, womit die Formeln (14) und (15) übergehen in:

$$31)\begin{cases} \cos R = \cos J' \cos J + \sin J' \sin J \cos(N'-N) \\ \cos\omega \sin R = -\cos J' \sin J + \sin J' \cos J \cos(N'-N) \\ \sin\omega \sin R = \sin J' \sin(N'-N) \end{cases}$$

oder mit Einführung von Hülfswinkeln F, G:

$$(32)\begin{cases} \sin F = \sin J' \sin(N'-N) \\ \cos G \cos F = \sin J' \cos(N'-N) \\ \sin G \cos F = \cos J' \\ \cos R = \cos F \sin(G+J) \\ \cos\omega \sin R = \cos F \cos(G+J) \\ \sin\omega \sin R = \sin F. \end{cases}$$

Die Genauigkeit der einzelnen Bestimmungen des Bogens ω ist auch hier wiederum dem Sinus des Winkels R proportional oder das Gewicht ist proportional dem Quadrate dieses Sinus, abgesehen von der verschiedenen Genauigkeit der einzelnen Beobachtungen an sich selbst. — Sobald auf diesem Wege der Mittelwerth von ω aus allen Bestimmungen gefunden ist, ergiebt sich leicht der Radiationspunkt aus dem rechtwinkligen Dreiecke $NR'R$, aus welchem man hat:

$$(33)\begin{cases} \sin D = \sin\omega \sin J \\ \sin(A-N) \cos D = \sin\omega \cos J \\ \cos(A-N) \cos D = \cos\omega. \end{cases}$$

Die hier mitgetheilten Formeln geben, wie noch bemerkt werden möge, als Radiationspunkt den nördlichen der beiden Schneidungspunkte der scheinbaren Bahnen. Aus der wirklichen Richtung des Meteors in irgend einem der Beobachtungsorte entscheidet man nicht, ob dieser nördliche Punkt selbst oder sein Gegenpunkt auf der Südhalbkugel als der wirkliche Radiationspunkt anzunehmen sei.

Eine allgemeinere Bemerkung ist sodann den unter I. und V. behandelten Aufgaben noch hinzuzufügen, welche den Umstand betrifft, dass man hier aus den aufgestellten Bedingungsgleichungen nicht die gesuchten Unbekannten selbst (d. i. bei I. Länge und Breite von E, bei V. Rectascension und Declination von R) findet, sondern nur gewisse Functionen dieser Unbekannten. Die Fehler der Beobachtungen werden nun bei den Unbekannten selbst in anderer Weise sich äussern als bei den Functionen derselben und bei verschiedenen Functionen verschieden. So lange die Fehler sehr klein sind, wird man die der Functionen denen der Unbekannten proportional annehmen können, die wahrscheinlichsten Werthe der Functionen werden daher den wahrscheinlichsten Werthen der Unbekannten selbst entsprechen. Bei den hier vorliegenden Aufgaben haben jedoch die Fehler oft und sogar meist eine ansehnliche Grösse. Man wird daher weder aus den wahrscheinlichsten Werthen der Functionen streng die wahrscheinlichsten Werthe der Unbekannten finden (so dass auch bei diesen die Quadratsumme der Fehler ein Minimum wird), noch werden sich bei Anwendung verschiedener Functionen genau dieselben Werthe der Unbekannten ergeben. Es zeigt sich dies, wenn man z. B. den Radiationspunkt nach den drei verschiedenen Formen der Bedingungsgleichungen (26) bis (28) bestimmt. Sind aber die Fehler der Beobachtungen so gross, dass diese Verschiedenheit eintritt (die zugleich als ein Maassstab für die grössere oder geringere Sicherheit der erlangten Resultate dienen kann), so ist dies ein Zeichen, dass man mit den betreffenden Beobachtungen überhaupt nur bis zu einer gewissen Grenze der Genauigkeit gelangen kann; jedes directe Verfahren zur Ermittelung der Werthe der Unbekannten würde dann wesentlich bessere Werthe zu geben ebenfalls nicht im Stande sein. Von den drei Formen der Bedingungsgleichungen wird man, wie bereits erwähnt, am vortheilhaftesten diejenige wählen, welcher der grösste Divisor zu Grunde liegt und bei der demnach die übrig bleibenden Fehler und deren Quadratsumme am kleinsten werden.

VI. Bestimmung der linearen Länge der Bahn innerhalb der Atmosphäre.

Hierzu genügt die Beobachtung des Anfangspunktes an einem einzelnen Orte O, wo die früheste Wahrnehmung am meisten gesichert erscheint. Man hat dabei zunächst die Länge des Bogens der scheinbaren Bahn an der Himmelskugel oder den bei O gebildeten Winkel

zu bestimmen, wenn man von O nach dem Anfangspunkte (α', δ') und dem Endpunkte (α, δ) gerade Linien zieht. Nennt man diesen Winkel oder Bogen O, so ist:

(34) $\cos O = \sin\delta \sin\delta' + \cos\delta \cos\delta' \cos(\alpha - \alpha')$.

Bezeichnet man sodann (Fig. 7) den Anfangspunkt mit A', den Endpunkt mit E^0, so ist in dem ebenen Dreiecke $OA'E^0$ ausser dem Winkel O auch noch der Winkel E^0 bekannt, indem E^0A' nach dem Radiationspunkte (A, D) und E^0O nach dem Gegenpunkte von (α, δ) gerichtet ist, demnach

(35) $\cos E^0 = -\sin D \sin\delta - \cos D \cos\delta \cos(A - \alpha)$.

Ausserdem ist aus (21) die Entfernung $OE^0 = \triangle$ bekannt. Man hat daher, wenn man die lineare Länge der Meteorbahn $A'E^0$ mit l bezeichnet:

$$(36) \quad l = \frac{\triangle \sin O}{\sin(O + E^0)}$$

sowie

$$(37) \quad OA' = \triangle' = \frac{\triangle \sin E^0}{\sin(O + E^0)}.$$

Ist die Beobachtung des Anfangspunktes ausser an dem Orte O an mehreren anderen Orten ebenfalls als genau zu betrachten, so nimmt man aus den so gefundenen l, mit etwaiger Rücksicht auf Verschiedenheit der Gewichte, das Mittel.

Zur Wahrung der mathematischen Strenge ist für die Auflösung des obigen Dreiecks OE^0A' noch zu bemerken, dass die Linie E^0A' nach dem aus allen Beobachtungen ermittelten Radiationspunkte mit der Linie von O nach dem mit einem gewissen Beobachtungsfehler behafteten Anfangspunkte (α', δ') sich im allgemeinen nicht schneiden wird, ausser wenn dieser Fehler $= 0$ ist. Um den Schnitt herbeizuführen, hat man sich daher die beobachtete scheinbare Bahn (deren Bogenlänge $= O$ ist) zuvor ein wenig um die Richtung OE^0 gedreht zu denken, bis sie mit der verbesserten scheinbaren Bahn zusammentrifft.

VII. Lage des Anfangspunktes über der Erdoberfläche nach geographischer Länge, Breite und Höhe.

Verbindet man den Anfangspunkt A' und den Endpunkt E^0 der Meteorbahn (Fig. 8) durch gerade Linien mit dem Mittelpunkte der Erde C, welche die Erdoberfläche in A und E schneiden, so sind in dem ebenen Dreiecke $A'E^0C$ die Seiten $CE^0 = \rho^0$, $A'E^0 = l$ und der Winkel $A'E^0C = 90^0 + h$ bekannt, wenn man mit h die Höhe des Radiationspunktes über dem Horizont von E^0 oder E bezeichnet. Diese Höhe h findet man nämlich, wenn man Rectascension und Declination des Radiationspunktes für den Ort E in Azimuth und Höhe (e, h) verwandelt. Bezeichnet man dann ferner CA' mit ρ' und die Winkel bei A' und C mit A', C, so hat man nach den *Mollweide*'schen Formeln:

$$(38) \begin{cases} \rho' \sin\frac{1}{2}(A' - C) = (\rho^0 - l)\sin(45^0 - \frac{1}{2}h) \\ \rho' \cos\frac{1}{2}(A' - C) = (\rho^0 + l)\cos(45 - \frac{1}{2}h) \\ \frac{1}{2}(A' + C) = 45^0 - \frac{1}{2}h. \end{cases}$$

Obgleich hierdurch ausser den Winkeln A', C auch ρ' und damit die Erhebung des Anfangspunktes A' über der Erdoberfläche bekannt wird, so ist diese letztere Bestimmung doch meist nicht scharf genug, wenn man nicht mit Logarithmen von 5 oder 6 Decimalen rechnet, während sonst bei diesen Aufgaben 4 Decimalen völlig ausreichend sind. Zweckmässiger ist es, die Gleichung

$$\rho'^2 = \rho^{0\,2} + l^2 + 2\rho^0 l \sin h$$

zu benutzen. Setzt man in dieser

$$(39) \quad \rho' = \rho^0 + z',$$

so folgt:

$$z'^2 + 2\rho^0 z' = l^2 + 2\rho^0 l \sin h$$

oder:

$$(40) \quad z' = \frac{l(2\rho^0 \sin h + l)}{2\rho^0 + z'},$$

wo man rechts z' bei der ersten Approximation vernachlässigt. Aus z' folgt dann weiter:

$$(41) \quad A'A = z = z' + \rho^0 - \rho = z' + E^0E,$$

wo E^0E früher unter II. gefunden ist.

Man kann übrigens z' statt durch das approximative Verfahren nach (40) auch direct finden. *Bessel* bestimmt in dieser Hinsicht zuerst

$$(42) \quad \operatorname{tg} C = \frac{l\cos h}{\rho^0 + l\sin h},$$

hierauf hat man

$$(43) \quad \rho' = \rho^0 + z' = \frac{\rho^0 \cos h}{\cos(h + C)} = \frac{l\cos h}{\sin C} \text{ und}$$

$$(44) \quad \rho^0 = \frac{l\cos(h + C)}{\sin C},$$

demnach:

$$(45) \quad z' = \rho' - \rho^0 = \frac{l[\cos h - \cos(h + C)]}{\sin C} = \frac{l\sin(h + \frac{1}{2}C)}{\cos\frac{1}{2}C}$$

und z wiederum aus (41).

Um endlich Länge und Breite (λ', φ') des Ortes A unter A' zu finden, hat man (Fig. 9) in dem Dreiecke PAE auf der kugelförmigen Erde:

$$(46) \begin{cases} \sin\varphi' = \cos C \sin\varphi^0 - \sin C \cos\varphi^0 \cos e \\ \cos(\lambda - \lambda')\cos\varphi' = \cos C \cos\varphi^0 + \sin C \sin\varphi^0 \cos e \\ \sin(\lambda - \lambda')\cos\varphi' = \sin C \sin e \end{cases}$$

oder durch Einführung von Hülfswinkeln F, G:

$$(47)\quad\begin{cases}\sin F = \sin C \sin e\\ \sin G \cos F = \sin C \cos e\\ \cos G \cos F = \cos C\\ \sin \varphi' = \cos F \sin (\varphi^0 - G)\\ \cos(\lambda - \lambda')\cos\varphi' = \cos F \cos(\varphi^0 - G)\\ \sin(\lambda - \lambda')\cos\varphi' = \sin F.\end{cases}$$

Bei der Kleinheit des Bogens C ist auch hier der Einfluss der sphäroidischen Gestalt der Erde bei E und A nahe derselbe und somit die Annahme der Kugelform auf das Resultat ohne irgend welchen für die hier erreichbare Genauigkeit merklichen Einfluss.

Im übrigen werden die vorstehend entwickelten Formeln nicht blos bei hellen, an vielen Orten beobachteten, Meteoren mit Vortheil angewendet werden können, sondern dürften bei der Berechnung von Sternschnuppenbahnen auch oft noch in demjenigen Falle als geeignet und zweckentsprechend erscheinen, wo nur für zwei Orte correspondirende Beobachtungen vorhanden sind, auf die obigen Bedingungsgleichungen daher die Methode der kleinsten Quadrate eine Anwendung nicht findet. Sobald jedoch letztere Methode anwendbar wird, sind es besonders die hierbei (sowie auch sonst bei der Mehrzahl der Formeln) sich darbietenden Prüfungsrechnungen, verbunden mit besonderer Einfachheit der Coefficienten, welche diese strengere Ermittelung der wahrscheinlichsten Resultate aus dem Complexus aller Beobachtungen und unter Berücksichtigung ihrer verschiedenen Gewichte, sicherer und, wie ich glaube, nicht wesentlich mühsamer machen als die Anwendung graphischer und anderer approximativer Methoden. — Was speciell die Aufgabe der Berechnung des Radiationspunktes betrifft, so möge schliesslich noch bemerkt werden, dass das hier erörterte Verfahren für ein einzelnes Meteor, wie man sieht, genau ebenso zur Ermittelung der Radianten von Meteor-Strömen benutzt werden kann.

Um nun zu der Anwendung des hier dargelegten Rechnungsverfahrens auf das Meteor vom 17. Juni überzugehen, so möchte es in dieser Zeitschrift zu weit führen, das aus mehr als 70 Briefen und vielleicht eben so vielen Zeitungsnachrichten, sowie durch persönliche Erkundigungen gesammelte Beobachtungsmaterial auch nur auszugsweise mitzutheilen. Ebenso dürften die Erörterungen über die physicalischen Erscheinungen, welche das Meteor nach den eingegangenen Beschreibungen darbot, einen zu grossen Raum in Anspruch nehmen. Das wichtigste hiervon gedenke ich in einer für die Schriften der hiesigen Schlesischen Gesellschaft bestimmten Abhandlung zu veröffentlichen. Ich erlaube mir daher hier nur eine kurze Uebersicht der gefundenen Endresultate und einige daran sich anschliessende allgemeinere Bemerkungen noch hinzuzufügen.

Nach der Publication und Berechnung der werthvollen österreichischen Beobachtungen in No. 1955 der Astr. Nachr. würde es bis zu einem gewissen Grade unnöthig gewesen sein, hier überhaupt noch einmal auf jenes Meteor zurückzukommen, da die meisten sonstigen Beobachtungen minder genau oder für die Bahnberechnung minder gut gelegen sind, auch der wesentliche Charakter der Bahn gegen Herrn *v. Niessl*'s Bestimmung sich nicht mehr geändert hat. Indessen war ich unter den vielerlei Angaben über die Oerter und den Lauf des Meteors durch die Gefälligkeit der Redaction der Schlesischen Zeitung in den Besitz einer einzelnen Beobachtung des Anfangspunktes von so besonderer Sicherheit und vollständiger astronomischer Genauigkeit gelangt, dass diese eine Beobachtung der ganzen Bahnberechnung einen erhöhten und wie ich glaube seltenen Grad der Zuverlässigkeit gegeben hat, und zwar nicht blos für die Bahn innerhalb der Atmosphäre, sondern auch für die kosmische Bahn durch einige damit in Verbindung tretende Beobachtungen über die Dauer des Phänomens. Es war dies eine an die Schlesische Zeitung gesandte, jedoch daselbst nicht mehr zum Abdruck gelangte Beobachtung aus Rybnik in Oberschlesien, wo Herr Hauptlehrer *Sage* den Blick auf den Planeten Mars richtend, diesen Planeten zu seiner Ueberraschung sich gewissermaassen auflösen und zertheilen sah, indem, wie sich demnächst zeigte, aus demselben heraus wie ein Lichtknoten das Meteor sich entwickelte und mit zunehmender Helligkeit, verhältnissmässig langsam und in wenig geneigter Bahn, nach Westen zog, wo es in der Nähe des Horizontes hinter einer Wolkenschicht verschwand. Durch einen wiederholten Briefwechsel mit Herrn *Sage* theils wegen der angeblich sehr langen Dauer des Meteors von 20 Secunden, theils in Betreff einer etwaigen Verwechselung des Sterns, gelangte ich zu der Ueberzeugung, dass an der Richtigkeit der Angabe in Betreff des Mars nicht gezweifelt werden könne; rücksichtlich der Dauer hielt Herr *Sage* einen Irrthum für möglich, glaubte jedoch nicht unter 10^s bis 12^s herabgehen zu können. Diese Beobachtung in Rybnik wird ausserdem durch eine ganz ähnliche Wahrnehmung in dem benachbarten Ratibor bestätigt, von wo Herr Dr. *Reimann* einige Tage nach dem Phänomen mir meldete, dass mehrere von einem Spaziergange zurückkehrende Gymnasiasten das Meteor ebenfalls „aus einem rothen Stern" hatten hervorgehen sehen. Wenn hiernach der Anfangspunkt des Meteors über Wien hinaus

nach Ungarn verlegt wird, so findet dies noch eine dritte Bestätigung durch eine Beobachtung des Universitätsmechanicus Herrn *Pinzger* hier in Breslau, der ausserhalb der Stadt auf einer Chaussee nach Süden gehend, das Meteor links von dieser Chaussee beginnen sah. Da sodann ferner anzunehmen ist, dass Herr *Sage* den Beginn des Meteors auch nicht zu spät bebemerkt hat, indem bei dem Anschauen des den Blick fixirenden Planeten das Antreten des Meteors sonst wohl eben so wenig unbemerkt geblieben wäre, als unmittelbar nachher die Lostrennung, so darf diese Rybniker Beobachtung als eine vorzüglich sichere Feststellung des ersten Punktes der Entzündung in der Atmosphäre betrachtet werden. Dieselbe daher diesem Theile der Rechnung zu Grunde legend, fand ich die geographische Lage des Ortes, über welchem in

21.98 geogr. Meilen Höhe

über der Erdoberfläche das Meteor zu leuchten begann, in

35° 16′ östl. Länge von Ferro und
47 30 nördl. Breite,

also etwas südlich von Raab in Ungarn. Von hier nahm dasselbe seinen Lauf über das Erzherzogthum Oesterreich, Mähren und Böhmen, einen Weg von

61.83 geogr. Meilen Länge

zurücklegend bis in die schon erwähnte Gegend bei Zittau in

32° 20′ östl. Länge und
50 55 nördl. Breite,

wo es in

4.43 geogr. Meilen Höhe

über der Erdoberfläche gehemmt wurde und erlosch. Der Neigungswinkel, unter welchem dasselbe von Ungarn aus gegen den Horizont von Zittau sich herunterneigte, betrug 14° 32′ und das Azimuth, von welchem her dasselbe ankam, 329° 25′.

Dass die österreichischen Beobachtungen, besonders aus Mähren und Böhmen, den Anfangspunkt sehr übereinstimmend zu spät angeben, ist, wie ich glaube, dadurch vollkommen erklärlich, dass hier das Meteor nahe durch das Zenith ging. Die nach Norden gewendeten Beobachter konnten den Anfang nicht sehen und wurden erst durch das hellere Aufleuchten aufmerksam; für die nach Süden gewendeten Beobachter aber lag der erste schwache Anfangspunkt in einer Höhe von 40—50° und mehr, zu welcher beträchtlichen Höhe der Blick für gewöhnlich nicht gerichtet ist. Bei der sehr genauen Beobachtung auf der Wiener Sternwarte, welcher Beobachtungsort schon weiter zurück liegt, wurde die Bahn bereits um eine erhebliche Strecke länger gesehen. Ferner war für das obere Schlesien die dort schon etwas mehr vorgeschrittene Dunkelheit einer früheren Wahrnehmung günstig. — Was auch schon andere Meteore gelehrt haben, dass die Erdatmosphäre noch weit über 20 Meilen hinaus sich erstrecken müsse, sofern das Erglühen derselben durch die Luft-Compression erzeugt wird, findet demnach hier aufs neue eine sichere Bestätigung.

Was sodann ferner die Bestimmung des Radiationspunktes betrifft, welche der Berechnung dieser Bahn in der Atmosphäre vorausging, so konnte ich in Folge der als völlig scharf und fehlerfrei zu betrachtenden Rybniker Beobachtung hierzu die zweite der oben angegebenen Methoden, die in den Formeln (31) — (33) enthalten ist, anwenden und fand für den mit ω bezeichneten Bogen im Mittel aus 33 Bestimmungen

102° 50′

und hieraus den Radiationspunkt in

246° 42′ AR. und — 19° 19′ Decl.

mit den wahrscheinlichen Fehlern

$\pm 1°.7$ und $\pm 0°.1$.

Berechnet man nach (25) die Abstände ε, in welchen die beobachteten scheinbaren Bahnen vor diesem aus ihnen ermittelten Radiationspunkte vorbeigehen, so wie auch nach (30) die eigentlichen Beobachtungsfehler r, so hat man für die einzelnen hierbei benutzten Beobachtungsorte folgende Uebersicht:

	ε	r
Wien	— 0°.8	— 0°.1
Brünn I.	— 2.6	+ 1.6
Brünn II.	+ 0.1	— 0.8
Göding in Mähren	— 7.6	— 1.6
Jungbunzlau I. in Böhmen	—14.5	+19.1
Jungbunzlau II.	— 2.2	+ 1.9
Schönberg in Mähren	— 2.2	+ 3.2
Mähr. Trübau	— 2.3	+ 2.3
Koritschau in Mähren	+ 6.6	— 5.6
Lamberg in Mähren	+10.8	— 9.3
Znaim in Mähren	—10.5	+ 9.6
Strass-Sömmerein an der Wien-Raaber Bahn	+ 1.0	— 4.6
Tetschen in Böhmen	+22.8	—10.2
Proschwitz in Böhmen	+22.8	—21.7
Rybnik in Oberschlesien	0.0	0.0
Ratibor in Oberschlesien	+ 1.0	— 1.5
Glatz	— 1.5	+ 1.1
Ebersdorf (Grafschaft Glatz)	— 0.9	+ 0.7
Breslau I.	— 0.3	+ 0.5
Breslau II.	— 3.0	+ 1.1
Hirschberg	— 5.0	+ 5.2

	ε	v
Thomaswaldau bei Bunzlau	— 3°.0	+ 3°.2
Ottmachau bei Neisse	— 3.2	+ 1.9
Wigandsthal I. } am Fusse der	— 9.0	+ 9.0
Wigandsthal II. } Tafelfichte	+24.3	—11.6
Görlitz I.	+ 1.3	— 1.0
Görlitz II.	+15.9	— 8.8
Rausse I. } bei Maltsch in Mit-	+ 2.6	— 2.5
Rausse II. } telschlesien	+11.0	— 6.3
Sorno bei Finsterwalde i. d. Mark	+ 0.2	— 0.6
Schöneck in Westpreussen	+ 8.0	— 5.2
Pleiske (cf. Astr. Nachr. 1952)	—10.1	+12.4
Dömitz in Mecklenburg	— 0.0	+ 0.2.

Hierbei ist zu bemerken, dass die v nicht mit dem obigen definitiven Werthe des Radiationspunktes berechnet sind, sondern mit einer früheren um 50′ davon abweichenden Approximation. Da es sich nur um eine ungefähre Kenntniss der Beobachtungsfehler hierbei handelt, so schien es mir nicht der Mühe werth, die Rechnung nochmals mit dem genaueren Werthe zu wiederholen. Als wahrscheinlicher Fehler einer einzelnen Beobachtung ergiebt sich aus diesen v der Werth $\pm 5°.0$. Bei der Vergleichung der ε und der v sieht man, dass letztere im allgemeinen etwas kleiner ausfallen, beide jedoch im ganzen sich auf gleicher Stufe halten und zuweilen auch die ε kleiner als die v sind.

Um hierauf zu der Berechnung der kosmischen Bahn überzugehen, bedurfte es noch einer Entscheidung über die anzunehmende Dauer des Phänomens und die entsprechende Geschwindigkeit. Wie gewöhnlich gehen die Angaben der verschiedenen Beobachter über diesen Punkt sehr weit auseinander und variiren für 35 verschiedene Orte zwischen den weiten Grenzen von 2 und 20 Secunden. Augenscheinlich sind indess diese grossen Verschiedenheiten nicht überall reine Beobachtungsfehler, sondern haben grossentheils darin ihren Grund, dass die Beobachter früher oder später auf das Phänomen aufmerksam wurden. Man würde daher bei einer Auswahl aus jenen 35 Angaben zunächst alle diejenigen auszuschliessen haben, bei welchen über die Länge des beobachteten Bogens keine genügenden Anhaltspunkte vorliegen. Ich bin indess mit dieser Ausschliessung noch weiter gegangen und habe mich für jetzt auf die Angaben derjenigen drei Beobachtungsorte beschränkt, wo man muthmaasslich die ganze Bahnlänge sah, weiteres vielleicht einer nachträglichen Untersuchung vorbehaltend. Es sind dies die Orte Rybnik, Ratibor und Breslau. In Bezug auf Rybnik ist bereits erwähnt, dass Herr *Sage* die Dauer nicht kürzer als 10 bis 12 Secunden glaubt ansetzen zu können. In Ratibor schwankten die Angaben von 10 Gymnasiasten, die das Phänomen sahen und denen Herr Dr. *Reimann* Secundentact zählte, zwischen 9ˢ und 20ˢ, das Mittel war 15ˢ.7; ein besonders befähigter Knabe blieb sehr bestimmt bei 10ˢ stehen. Hier in Breslau sahe Herr *Pinzger*, wie oben gezeigt, wahrscheinlich ebenfalls die ganze Bahn und zählte (in Erinnerung an seine frühere Theilnahme an den Sternschnuppen-Beobachtungen auf der hiesigen Sternwarte) sofort Secunden. Dies ergab bis zu dem Zerspringen des Meteors in Funken eine Zeitdauer von 9 Secunden. Ich nahm hiernach für Rybnik 11, für Ratibor 10, für Breslau 9, im Mittel eine Dauer von

10 Secunden

und somit eine Geschwindigkeit von

6.183 geogr. Meilen in 1 Secunde

an. Verbessert man diese relative Geschwindigkeit wegen der Anziehung der Erde, so vermindert sich dieselbe bis auf

5.996 geogr. Meilen.

Zugleich stellt sich für den Endpunkt bei Zittau eine Zenith-Attraction von 1° 21′ heraus und der verbesserte Radiationspunkt wird:

247° 10′ AR. — 20° 35′ Decl.

oder:

248° 42′ Länge + 1° 12′ Breite.

Mit diesen Daten ergiebt sich dann der wahre Radiationspunkt in

221° 12′ Länge und + 0° 53′ Breite

und eine absolute Geschwindigkeit im Raume von

8.104 geogr. Meilen in 1 Secunde.

Die diesem Richtungspunkte und dieser Geschwindigkeit entsprechende Bahn ist folgende Hyperbel:

T	1873 Juli 11.66
π	328° 31′
Ω	86 36
i	1 14
$\log q$	9.8058
$\log a$	9.6662_n
e	2.379

Bew. direct.

Die Excentricität dieser Bahn hat demnach fast die nämliche Grösse, wie die der Bahn der Meteoriten von Pultusk. Das Meteor, nahezu in der Ebene der Ekliptik rechtläufig sich bewegend, holte die Erde ein und schnitt, der Sonne sich nähernd, den Radiusvector der Erde unter einem Winkel von 45° 24′. Die Geschwindigkeit in unendlicher Entfernung stellt sich auf 5,859 geographische Meilen in der Secunde.

Obgleich ich die obige Annahme über die Dauer

des Phänomens von 10^s für der Wahrheit am nächsten kommend halte, da auch die für eine kürzere Bahnstrecke geltenden österreichischen Beobachtungen gut damit stimmen, so habe ich doch die Bahnberechnung auch noch mit einer zweiten Hypothese für die Geschwindigkeit durchgeführt, wobei ich die Dauer zu

15,5 Secunden

angenommen habe, welches etwa der Mittelwerth aus Herrn *Sage*'s grösster und kleinster Angabe und den Angaben der Gymnasiasten in Ratibor ist. Hiermit stellt sich die Geschwindigkeit in der Atmosphäre auf

3,989 geographische Meilen

und verbessert wegen der Erdanziehung auf

3,694 geographische Meilen

in der Secunde. Die Zenit-Attraction vergrössert sich auf 3° 25′ und der scheinbare Radiationspunkt wird

247° 56′ AR. — 22° 31′ Decl.

oder

249° 42′ Länge — 0° 37′ Breite.

Der wahre Radiationspunkt verschiebt sich bei der langsameren Bewegung bis zu

211° 45′ Länge und — 0° 22′ Breite,

sehr wenig südlich von der Ekliptik, während derselbe vorher etwas nördlich war, und man erhält für die absolute Geschwindigkeit im Raume

6,112 geographische Meilen

in der Secunde, demnach der Cometen-Geschwindigkeit merklich näher kommend. Die berechnete Bahn um die Sonne ist indess noch immer eine Hyperbel, mit folgenden Elementen:

T	1873 Juli 19,76
π	328° 41′
Ω	266 36
i	0 27
$lg\ q$	9,8537
$lg\ a$	0,4203n
e	1,271
	Bew. direct.

Es haben dabei ausser der Excentricität e und der Hauptaxe a die übrigen Elemente sich nicht sehr geändert, da von der Verschiebung des Knotens um 180° abzusehen ist, wegen des Ueberganges des Radiationspunktes aus der nördlichen in die südliche Breite. Das die Erde einholende Meteor schneidet bei dieser Bahn den Radiusvector der Erde unter einem Winkel von 54° 51′. Die Geschwindigkeit in unendlicher Entfernung beträgt 2,459 geographische Meilen in der Secunde.

Diese zweite Bahnberechnung zeigt, dass auch mit einer Dauer von 15,^{s}5 die Parabel noch nicht erreicht wird, und dass man bis zu einer Dauer von circa 17^s würde gehen müssen, um zu Bahnen wie bei den Cometen und den periodischen Sternschnuppen-Schwärmern zu gelangen. In dem vorliegenden Falle kann nun zwar eine so lange Dauer nicht gerade als unmöglich bezeichnet werden, da einige Angaben sogar noch etwas darüber hinausgehen, jedoch ist dieselbe nicht als wahrscheinlich zu betrachten, besonders mit Rücksicht auf das wirkliche Secundenzählen des mit astronomischen Gegenständen vertrauten Beobachters in Breslau.

Es ist demnach für das Meteor vom 17. Juni v. J. die hyperbolische Bahnform mit eben der Entschiedenheit als die wahrscheinlichste zu betrachten, wie bereits bei einer namhaften Anzahl von anderen Meteoren, bei denen eine einigermaassen zuverlässige Ermittelung der Geschwindigkeit und entsprechende Bahnberechnung möglich wurde. Obgleich nun eine exceptionelle Stellung der Feuerkugeln neben den Cometen und Sternschnuppen nicht als etwas unmögliches zu betrachten ist (wie dies umständlich in dem 9. Capitel von *Schiaparelli*'s schönem Werke über die Sternschnuppen erörtert ist), so ist doch andererseits auch nicht zu leugnen, dass es etwas widerstrebendes hat, die Feuerkugeln wesentlich von den Sternschnuppen zu trennen, da dieselben ihrer äussern Erscheinung nach nur durch den Grad der Helligkeit von diesen sich unterscheiden und beide Arten von Meteoren in allmählichen Abstufungen in einander übergehen. Von den Alternativen, welche *Schiaparelli* auf S. 219 seines Werkes zur Erklärung der hier sich bietenden Schwierigkeiten aufstellt, möchte ich glauben, dass die unter a) angegebene zunächst noch eine weitere Prüfung verdiene: ob nämlich nicht irgend eine unbekannte Ursache vielleicht dahin wirkt, die Beobachtungen über die Geschwindigkeit der Meteore zu entstellen und dass in Folge dessen die Hyperbeln der Wirklichkeit nicht entsprechen. Denn überdem sind die ursprünglichen Geschwindigkeiten ohne Zweifel noch grösser als die beobachteten anzunehmen, da die letzteren durch den Luftwiderstand verkleinert werden, welcher zuletzt die wirkliche Hemmung herbeiführt und die Meteore von der planetarischen Geschwindigkeit allmählich zu dem vollkommenen Stillstande gelangen lässt. — Es würde die Frage sein, ob magnetische oder elektrische Kräfte bei der Annäherung an die Erde oder dem Durchgange durch die Atmosphäre erzeugt, oder ein in dem Meteorschwarme aus verwandten Gründen wie bei der Erde schon vorhandener Magnetismus hierbei mit einzuwirken vermöchten.

Welches aber auch die wahre Ursache der hyper-

bolischen Bahnen der hellen Meteore sei, jedenfalls möchte noch ein Beobachtungsversuch in Vorschlag zu bringen sein, welcher, wie ich glaube, geeignet sein könnte, die hierher gehörigen Fragen einer Entscheidung etwas näher zu bringen, und welcher sich auf die August- und November-Meteore bezieht. Es würde sich darum handeln, bei einer Anzahl von Sternschnuppen der Systeme der Perseiden und der Leoniden möglichst genaue Schätzungen der Dauer zu erlangen oder wenigstens des Maximums dieser Dauer (unter gleichzeitiger Beobachtung von Anfangspunkt und Endpunkt), um bei diesen Meteoren zu erfahren, ob die directe Beobachtung der Geschwindigkeit denjenigen elliptischen Bahnen annähernd entspricht, in welchen dieselben nach der Entdeckung *Schiaparelli*'s factisch sich bewegen. Sollten auch hier für die Darstellung der Beobachtungen hyperbolische Bahnen nothwendig werden, so würde alsdann die Annahme besonderer in der Erdnähe sich geltend machender Kräfte nicht wohl vermieden werden können.

Breslau, 1874, Febr. 2.

J. G. Galle.

Elemente und Ephemeride des Planeten (127).

J'ai l'honneur de vous communiquer de nouveaux éléments de la planète (127), que j'ai calculés en tenant compte de sept observations équatoriales faites à l'observatoire de Paris et d'une faite à l'observatoire de Marseille pendant l'opposition de 1872 — 73. De ces éléments j'ai déduit une éphéméride de la planète pour le mois de Mai.

Eléments de la planète (127).

1872 Avril 17.0 Temps moy. de Greenwich.

Anomalie moyenne	= 35° 4′ 10″6	
Longitude de périhélie	=122 55 29.8	Eq. moyen de 1874.0.
Longitude du noeud ascendant	= 31 41 41.3	
Inclinaison	= 8 17 28.2	
Angle (Sinus=excentricité)	= 3 35 47.8	
Moyen mouvement diurne	= 776.37	
log *a*	= 0.4399592.	

Ephéméride pour midi moyen de Greenwich.

1874.	Asc. droite appar.	Décl. appar.	Log △
Avril 28	9h53m21s.5	+ 20° 34′ 38″	0.3360
29	53 50.7	+ 20 27 41	0.3386
30	54 21.9	+ 20 20 39	0.3411
Mai 1	54 52.9	+ 20 13 33	0.3436
2	55 25.9	+ 20 6 22	0.3461
3	56 0.0	+ 19 59 7	0.3486
4	56 35.4	+ 19 51 47	0.3511
5	57 11.9	+ 19 44 23	0.3536
6	57 49.5	+ 19 36 55	0.3561
7	58 28.2	+ 19 29 22	0.3586
8	59 8.0	+ 19 21 44	0.3611
9	59 48.9	+ 19 14 3	0.3636
10	10 0 30.9	+ 19 6 18	0.3661
11	1 13.9	+ 18 58 29	0.3685
12	1 57.9	+ 18 50 36	0.3709
13	2 43.0	+ 18 42 39	0.3733
14	3 29.1	+ 18 34 38	0.3757
15	4 16.2	+ 18 26 34	0.3781
16	5 4.2	+ 18 18 26	0.3805
17	5 53.2	+ 18 10 14	0.3829
18	6 43.1	+ 18 1 58	0.3853
19	7 33.8	+ 17 53 37	0.3876
20	8 25.4	+ 17 45 14	0.3900
21	9 17.9	+ 17 36 47	0 3933
22	10 11.3	+ 17 28 17	0.3946
23	11 5.5	+ 17 19 44	0.3969
24	12 0.5	+ 17 11 8	0.3992
25	12 56.4	+ 17 2 28	0.4015
26	13 52.9	+ 16 53 45	0.4038
27	14 50.1	+ 16 44 59	0.4038
28	15 48.1	+ 16 36 10	0.4082
29	16 46.8	+ 16 27 17	0.4104
30	17 46.3	+ 16 18 20	0.4126
31	18 46.5	+ 16 9 22	0.4148.

Au moyen de cette éphéméride la planète a été retrouvée à l'observatoire de Paris par les MM. *Henry* dans la nuit du 17. Avril.

La correction de l'éphéméride était pour ce jour:

en AR. + 2m 43s en Décl. — 16′.

La grandeur de la planète était ce jour là 11.5 faible.

Paris, 24. Avril 1874.

Henry Renan,

Aide-astronome à l'observatoire de Paris.

Elemente und Ephemeride des Cometen Coggia.

Aus den Beobachtungen:

				α	δ
April	17	11h 19m 13s	Marseille	6h 28m 2s.63	+69° 57′ 2″.5
„	26	11 9 13	Lund	6 21 50.01	+69 22 27.4
Mai	6	10 39 54	„	6 21 39.82	+68 56 58.8

berechneten Dr. *Wykander* und ich folgende

Elemente.

$T_0 = 1874$ Juli 20.1670 mittl. Berl. Zt.

$\omega = 150°\ 3'\ 16''$
$\Omega = 123\ 1\ 55$ } mittl. Aeq. 1874.0
$i = 73\ 52\ 53$

$\log q = 9.86894.$

Darstellung der mittleren Beobachtung.

$d\lambda = -1''.7 \quad d\beta = +5''.7.$

Ephemeride.

Mittl. Berl. Zeit.		α	δ	Lg Δ	Lg r	Helligkeit.
Mai	7.5	6h 21m 57	+68° 55′.3	0.244	0.186	—
	11.5	23 49	50.4	0.237	0.170	—
	15.5	26 33	48.5	0.230	0.153	—
	19.5	30 9	49.4	0.221	0.135	—
Mai	23.5	6h 34m 34	+68° 53′.1	0.211	0.117	—
	27.5	6 39 49	+68 59.8	0.200	0.098	—
	31.5	45 55	+69 8.4	0.187	0.078	—
Juni	4.5	52 57	19.2	0.171	0.058	3.8
	8.5	7 0 57	31.6	0.154	0.037	4.5
	12.5	10 0	45.1	0.134	0.016	5.5
	16.5	7 20 17	+69 58.1	0.112	9.995	6.7
	20.5	31 57	+70 9.3	0.086	9.973	8.4
	24.5	45 8	16.3	0.056	9.952	10.6
	28.5	59 59	15.2	0.021	9.932	13.6
Juli	2.5	8 16 36	0.7	9.982	9.913	17.8
	10.5	8 56 47	+68 15.0	9.882	9.883	32.3
	18.5	9 35 50	+62 45.2	9.745	9.869	64.8
	26.5	10 8 57	+47 10.9	9.562	9.875	146.3
Aug.	3.5	10 21 30	+ 8 52.7	9.429	9.897	245.0
	11.5	10 10 55	−28 17.2	9.547	9.915	130.8

Lund, den 10. Mai 1874.

A. C. Donér.

Anzeigen.

Es ist schon in den früheren Bänden bemerkt worden, dass ohne ausdrückliche Bestellung und Vorausbezahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortzusetzen wünschen, werden also ersucht, um Unterbrechungen zu vermeiden, baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Man pränumerirt bei der Expedition dieses Blattes (Kiel, Königl. Sternwarte) mit 3 Thlr. 6 Sgr. Preussisch Courant und von diesem Preise wird auch den Buchhandlungen und Postämtern kein Rabatt gegeben, die also nothwendig ihren Abnehmern höhere Preise berechnen müssen. — Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige bemerkten Preise Nettopreise.

Für die mit der Post versandten Exemplare findet eine kleine Erhöhung statt, so dass der Preis für den Band, incl. Porto, sich stellt: für Deutschland und Oesterreich auf 4 Thlr. Preuss. Cour., für England auf 15 sh., für Frankreich und Italien auf 17¼ Frcs., für Nordamerika auf 3⅔ Dollars, für Holland auf 1½ Holl. Ducaten.

Einzelne Nummern werden nur zur Completirung, wenn sie vorräthig sind, à 5 Sgr. abgelassen.

Offerte!

Soweit der geringe Vorrath reicht, erlassen wir:

F. W. Bessel, Fundamenta Astronomiae. (Königsberg 1818.)

zu 6⅔ Thlr. das Exemplar. — Der frühere Preis war 15 Thlr.

Leipzig, März 1874. ***Rein'sche Buchhandlung.***

Inhalt:

Zu No. 1989 — 1990: *J. G. Galle.* Ueber die Berechnung der Bahnen heller an vielen Orten beobachteter Meteore, mit einer Anwendung auf den Meteor vom 17. Juni v. J. 321. — *Henry Renan.* Elemente und Ephemeride des Planeten (127). 349. — *A. C. Donér.* Elemente und Ephemeride des Cometen *Coggia*. 351. — Anzeigen. 351.

Kiel 1874. Mai 18.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

BODL:LIBR PERIODICALS

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 83. **No. 1991—1992.** **23—24.**

Beiträge zur Kenntniss des Lichtwechsels veränderlicher Sterne.

(Fortsetzung von No. 1628, 1648, 1729, 1817, 1857, 1906 der Astr. Nachr.)

7.

—. T Cassopeiae. $0^h\ 15^m\ 25^s + 54^\circ\ 59'3$.

Beob.-Min. 1873, Febr. 6. Gr. 11^m Refr.

Die Bestimmung ist bei mässig vollständiger Beobachtung und langsamem Lichtwechsel, aber sehr günstigen Vergleichsternen von mittlerer Genauigkeit. — Der Stern wurde 2 Stufen schwächer als 1871. Das jüngste Maximum habe ich nicht genau bestimmen können. Nach längerer Unterbrechung wurden die Beobachtungen September 20 begonnen und zeigten den Stern bis etwa October 6 nahezu constant (vielleicht September 23 bis 27 eine halbe Stufe heller) und seitdem in erst langsamer, jetzt (Anfangs December) rascherer Abnahme.

Das Intervall dieser beiden Minima ist 448^T, die Periode also im Mittel hieraus und den A. N. 1906 angegebenen Maxima 436^T5. Damit fällt ein Minimum auf 1843, März 18, 107^T nach *Argelander*'s Beobachtungen $T = 9^m$ in Z. 156, ein anderes auf 1857, Juli 20, 35^T vor die gleiche von *Krüger* im Bonner Cometensucher. Beide Data werden besser dargestellt, wenn man die Periode noch etwas vergrössert, während die Beobachtungen des jüngsten Herbstes eher für eine Verkleinerung sprechen.

1. R Andromedae. $0^h\ 16^m\ 25^s + 37^\circ\ 46'4$.

Beob.-Max.	1871, Juli 27.	Gr. 6^m3 S.	R.-B. $= -8^T8$
	1872, Sept. 5.	5.6 „	−10.1
	1873, Sept. 27.	6.5 „	+ 7.6

Sämmtliche Maxima sind gut bestimmt, und besonders die vorletzte Epoche, in der R im Opernglase sehr gut, mit freiem Auge hinreichend deutlich*) sichtbar war, ist durch sehr zahlreiche Beobachtungen bestimmt. Nach dem letzten Maximum hat vielleicht von October 9 bis 29 eine sehr bedeutende Verlangsamung der Lichtabnahme stattgefunden. Die unmittelbaren Notirungen scheinen sie unzweifelhaft zu ergeben; allein gegen das Ende der genannten Periode ertappte ich mich auf einer Verwechselung des wesentlichsten in dieser Zeit benutzten Vergleichsterns mit einem etwas schwächeren, so dass es sehr zweifelhaft erscheint, ob nicht die an sich guten Vergleichungen zum Theil mit falschen Scalenwerthen berechnet sind. Die Zeit des Maximums wird dadurch nicht afficirt.

Die sicheren Bestimmungen umfassen jetzt 13 Perioden und ergeben die Elemente

Ep. E = 1869, April 29.8 + 404^T7 $(E-9)$,

mit der obigen Darstellung der drei letzten und folgender der früheren, mit Ausnahme von Ep. 8, wo das Mittel von *Winnecke* und mir angesetzt ist, aus meinen Beobachtungen abgeleiteten Maxima:

Ep. 0	1859 Mai 16	R.-B. $=$	-5^T5
6	1865 Dec. 25		+ 7.7
7	1867 Febr. 13		− 2.6
8	1868 März 11		+ 10.1
10	1870 Juni 7		+ 1.5

Damit fällt aber Ep. −3 auf 1856, Januar 12.4, während die Bonner Durchmusterung den Stern schon 1855, November 9, als 6^m hat, und *Bessel*'s Schätzung 7^m 1827, October 14, fällt nur 3^T später, als das Mittel aus Ep. −29 und −28. Ein Anschluss dieser ältesten Beobachtungen an die jetzigen ist selbst dann noch nicht möglich, wenn man aus der Bonner Notirung eine successive Verkürzung der Periode, für die übrigens die neueren, nur Unregelmässigkeiten complicirteren Charakters verrathenden Beobachtungen nicht sprechen, ableiten wollte. Auch die Maximalhelligkeit ist sehr veränderlich; der Stern ist 1872 um volle 3 Grössenklassen heller geworden, als 1867.

—. S Ceti. $0^h\ 16^m\ 41^s - 10^\circ\ 7'9$.

Es ist der Stern, über dessen Auffindung gelegentlich der Beobachtung des von *Borrelly* entdeckten Nachbarsterns in $0^h\ 16^m\ 26^s - 10^\circ\ 15'8$ (1855) ich Astr.

*) 7^m pr. $1^m\ 6^s\ 10^\circ7$ B.

Nachr. 1915 berichtet habe. Er ist übrigens nach gefälliger Privatmittheilung von Herrn *Borrelly* bereits 1872, September 30, als 9.10m, October 28 als 8.9m gesehen und in Folge dieser Schätzungen, sowie der Vergleichung mit den früheren Wahrnehmungen als veränderlich erkannt worden. Der genauere Ort ist nach zwei Meridianbeobachtungen von *Argelander* 1873, Januar 1 und 3:

1873.0 0h 17m 35s.82 — 10° 1′55″9, oder
1855.0 16 40.86 7 55.9; Präc. 1855 + 3s.0533 + 20″001.

Folgende Maxima sind gut bestimmt:

1872 Dec. 19 Gr. 7m0 Refr. 7m2 S.
1873 Nov. 12 8.0 „ 8.2 „

Luther hat diese Gegend seiner Berliner Charte 1856, Oct. 30 und 1857, Aug. 19 bearbeitet, aber beide Male den Stern nicht notirt, obwohl er, über die nächsten Zwecke hinausgehend, bis zu den Sternen 11m zu gehen pflegte. Beide Zeiten müssen als wenigstens 2 Monate von einem Maximum entfernt angenommen werden und sind also mit der aus meinen beiden Bestimmungen folgenden Periode von 328T unvereinbar, da diese die Epochen 1856, Oct. 20 und 1857, Sept. 13 ergeben würde. Aus dem Nichtvorkommen des Sterns bei *Lalande* und *Bessel* lässt sich nichts völlig Sicheres schliessen; doch ist wenigstens für *Bessel*'s Zeit die Unsichtbarkeit einigermaassen wahrscheinlich. *Lalande* hat 1795, Sept. 21, von Norden kommend, seinen Stern Nr. 423 beobachtet, der 1m 21s vor S 17′5 A. vorausgeht; dann folgt eine Pause von 3m 10s, in der aber die Zone keinen Stern 8.9m oder heller, ausser dem Veränderlichen, hat. *Bessel* hat denselben Stern und dann W.0h 262, diesen an Faden 5 beobachtet, während der Veränderliche, der nur 2′8 südlicher steht, sich bereits dem ersten Faden näherte. Der nächst beobachtete Stern ist dann W.0h 292 in 0h 17m 22s — 9° 26′5 (1855). Andere Beobachtungen habe ich nicht auffinden können. 1804, Dec. 8 und 9, passirte Ceres die Gegend, ich habe aber ausser den Beobachtungen von *Piazzi*, die ohne alles Detail in der monatlichen Correspondenz mitgetheilt sind, keine Notiz in den mir zugänglichen Büchern gefunden.

Es bleibt unsicher, ob die Periode von 328T zu vergrössern oder zu verkleinern ist; um den *Luther*'schen Daten zu genügen, hat man die untere Grenze auf 332T5 oder die obere auf 324T5 zu setzen; die Werthe 333T6 und 323T7 ergeben auch für *Lalande*'s und *Bessel*'s Zeiten Unsichtbarkeit des Sterns. Alle diese Werthe sind mit den hiesigen Bestimmungen noch verträglich, die kleineren aber sind etwas wahrscheinlicher, sonst hätte Herr *Borrelly* den Veränderlichen wohl schon im Januar 1872 sehen müssen.

Der südlichere Stern, der in Marseille 1871, Nov. 3 als 6.7m und dann abnehmend beobachtet worden ist, hat auch im laufenden Herbst seit Sept. 16 keine entscheidende Lichtänderung gezeigt; nur in meinen letzten Beobachtungen, Dec. 8, 10 und 11 ist er vielleicht etwas heller gewesen, als sonst. Die mir gegenüber ausgesprochene, entschiedene Erklärung des Entdeckers, dass 1871 nur der südliche Stern sichtbar gewesen sei, und andererseits der Umstand, dass die Sichtbarkeit des nördlicheren zu dieser Zeit mit meinen beiden Maximis nur unter Annahme enormer Unregelmässigkeiten zu vereinigen ist, lassen kaum einem Zweifel Raum, dass hier zwei Veränderliche stehen, und ich habe daher die Bezeichnung des später entdeckten als S Ceti nur provisorisch nach meinem Tagebuche angenommen. Man ist unwillkürlich versucht, den südlicheren mit T Coronae zu parallelisiren. Indessen geben die Beobachtungen bis jetzt doch keine Veranlassung, die Vorgänge bei beiden Sternen für ganz identisch zu halten. T Coronae hat bis in die neueste Zeit noch fortwährend kleine, aber sichere Helligkeitsschwankungen, gleichsam als Nachwirkung der grossen Lichtentwickelung vom Mai 1866, gezeigt, und hat erst seit etwa November 1871 aufgehört, diejenige Helligkeit zu übertreffen, die er bei meinen beiden zufälligen Beobachtungen von 1855 und 1856 gehabt haben mag. Der Stern im Walfisch scheint sich in dieser Beziehung mehr an die Erscheinungen von U Geminorum anzuschliessen.

7. S Piscium. 1h 10m 0s + 8° 9′9.

Beob.-Max. 1872, Sept. 16 Gr. 9m3 Refr. R.-B. = — 5T7
1873, Oct. 16 8.9 + 5.9

Beide Bestimmungen sind gut. Die neueren Beobachtungen umfassen jetzt 16 Perioden, und ergeben, wenn ich die frühesten derselben von *Oudemans* und *Hoek* nach einer sorgfältigen neuen Ausgleichung annehme, die wahrscheinlichsten Elemente

Ep. E = 1866, Jan. 5.7 + 406T6 (E — 9).

Auf diese bezieht sich auch die obige Vergleichung. Bei den anderen Epochen

Ep. 0 1855, Dec. 26 wird R.-B. = + 4T3
1 1857, Febr. 12 — 3.1
9 1866, Jan. 7 — 1.3
10 1867, Febr. 16 + 0.3.

Es hätten hier eigentlich Ep. 1 und 10 mit geringerem Gewichte zum Resultat stimmen sollen, doch wird dadurch das letztere nur sehr unbedeutend geändert.

Auch die älteren Data stimmen gut damit überein. Man findet

Ep. −2 1853, Oct. 8.1; *Krüger* 1853, Nov. 30 S = 9.10m
−4 1851, Juli 17.9; *Hind* 1851, Aug. 24 9.10m
Nov. 17 12.13m

−30 1822, Aug. 7.3; *Bessel* 1822, Oct. 24, ist über den Ort des Veränderlichen gegangen, ohne ihn, freilich auch ohne den Nachbarstern 9m in 1h 9m 40s + 8′ 7″6 (1855) zu beobachten. Die berechnete Epoche −4 stimmt auch dann noch genügend, wenn sich die zweite Angabe von *Hind*, wie mir wahrscheinlich ist, nicht auf S, sondern auf einen der beiden schwachen Nachbarsterne bezieht und der Veränderliche selbst um diese Zeit ganz unsichtbar war.

10. S. Arietis. 1h 56m 51s + 11° 49′7.
Beob.-Max. 1873, Jan. 3 Gr. 9m6 Refr.
Oct. 13 9.1 „

Meine Vermuthung einer Periode von 292T (Astr. Nachr. 1817) wird durch diese und die sonstigen seit 1869 fragmentarisch erhaltenen Bestimmungen im Allgemeinen bestätigt, aber nicht innerhalb der Grenzen der Beobachtungsfehler, da die aus dem Maximum 1869, Nov. 1 und den beiden obigen Epochen unter dieser Voraussetzung folgenden Elemente

Ep. E = 1871, März 17 + 292T.(E − 3)

bei den Epochen 0, 4, 5 die Fehler −9T, 0, + 9T (R.-B.) übrig lassen, alle Bestimmungen aber sehr sicher sind. Diese drei Epochen ergeben vielmehr die Elemente

Ep. E = 1871, März 17 + 288T8 (E − 3)

mit den zulässigen Fehlern + 0T6, − 3T2, + 2T6, und damit stimmen auch meine zwischenliegenden Beobachtungen, während die früheren von *Cooper*, *Chacornac* und *Peters* für die längere Periode sprechen und mit der kürzern zum Theil gänzlich unvereinbar sind. Man wird das vielleicht schon zu beobachtende Maximum vom Frühling 1875 und die beiden von 1876 abwarten müssen, ehe eine genäherte Entscheidung zu treffen ist, ob hier eine regelmässige Verkürzung der Periode vorliegt oder nur partielle Unregelmässigkeiten.

11. R. Arietis. 2h 7m 53s + 24° 22′.9.

Beob.-Max.	1871 Oct. 7	Gr. 8m1	Refr.	R.-B. = − 7T1
	1872 Oct. 4	7.9		+ 1.9
	1873 Oct. 20	7.6		− 7.1
Min.	1872 Jan. 11	11.9		
	1873 Jan. 17	12.5		

Die Curven schliessen sich den Beobachtungen sehr befriedigend an, diese letzteren sind aber gleichwohl in der Nähe der Minima schwierig, auch in den ungünstigen Wintermonaten nicht zahlreich. Die in den Frühling fallenden Maxima sind jetzt für längere Jahre nicht mehr zu bestimmen.

Die verglichenen Elemente stehen Astr. Nachr. 1817; ihre Abweichungen schwanken seit längerer Zeit nur zwischen den Werthen + 1.9 und − 7.1, und die Unterschiede der einzelnen Maxima sind wie bei zahlreichen anderen Sternen in enger Verbindung mit Abweichungen der Form der Lichtcurve von der mittleren. So ist 1873 Zu- und Abnahme in der Nähe des Maximums fast genau, 1871 nahe gleich, 1872 aber letztere viel langsamer gewesen.

Die vier von mir bisher bestimmten Minima ergaben die Hauptepoche 1871 Juli 8 mit der Periode 187T0; ihre Verbindung mit den zwei Bestimmungen von *Auwers* (Astr. Nachr. 1238) die letztere 186T4. Eine nahe gleiche würden die Maxima ergeben, wie die Vergleichung mit der Periode 186T0 zeigt. Doch habe ich die Rechnung noch nicht genau geführt, da der Stern auch von anderen Astronomen anhaltend verfolgt, die Beobachtungen aber noch nicht veröffentlicht sind.

Das Mittel aus meinen letzten 6 Maximis fällt auf 1871 Juli 3, d. h. 5T vor die Minimumepoche. Im Ganzen nimmt also auch R Arietis etwas rascher zu als ab, und zwar beträgt die Zunahme 88T, die Abnahme 98T.

120. R Ceti. 2h 18m 38s − 0° 50′.1.
Beob.-Max. 1873 Febr. 14 Gr. 8m5 Refr.

Wie gewöhnlich waren die Lichtänderungen sehr rasch, und die Abnahme nur wenig langsamer als die Zunahme. Für die Minima reicht die Kraft des hiesigen Refractors nicht aus, wenn ich auch öfters den Stern bei sehr günstiger Luft auch in der Nähe dieser Phase zu sehen vermeinte. Jetzt ist der Stern bereits wieder in der Zunahme zu der Maximumepoche 15 nach der Zählung Astr. Nachr. 1906. Von den daselbst abgeleiteten Elementensystemen giebt das erste für Ep. 13 R.-B. = + 5T5, das zweite − 1T3.

—. T Arietis. 2h 40m 15s + 16° 54′.1.

Beob.-Min.	1871 Dec. 13	Gr. 10.11m	Refr.	R.-B. = + 2T2
	1872 Nov. 12	10.11		− 4.3
	1873 Sept. 30	10		+ 2.2
Max.	1873 März 16	8		

Der Stern ist von *Auwers* als veränderlich erkannt und von mir unmittelbar nach erhaltener Nachricht im Febr. 1871 zu beobachten begonnen worden. Die Beobachtungen 1871 Febr. 17 bis März 17 und 1872 bis März 15 zeigen den Stern in der Lichtzunahme; 1873 schliessen dieselben im Frühling April 1, als derselbe gegen März 14 und 18 um 3 Stufen abgenommen hatte. In der Nähe der Minima sind die Lichtänderungen langsam, und dann scheint eine Verzögerung der Licht-

zunahme, ähnlich wie bei R Aurigae, stattzufinden, worüber jedoch noch weitere Beobachtungen abzuwarten sind. Ebenso sind die angegebenen Grössen nur provisorisch.

Die Minima ergeben die Elemente

Min.-Ep. E = 1872 Nov. 7.7 + 328T5 (E − 1)

mit der obigen Darstellung der einzelnen Bestimmungen und in erträglicher Uebereinstimmung mit den wenigen und bei der Langsamkeit des Lichtwechsels wenig entscheidenden früheren Wahrnehmungen. Ausser auf den Bonner, den *Hind*'schen und *Chacornac*'schen Charten habe ich den Stern nur bei *Rümker* gefunden, mit Sicherheit als No. 1417 der neuen Folge, höchst wahrscheinlich auch als No. 713 des Catalogs, der am Himmel fehlt und um −1m zu corrigiren wäre. Nach einigen Durchgängen am Ringmicrometer ist die Position R_2 1417 richtig und die Angabe der Bonner Durchmusterung (+16° 351 12s.2 55′.2) stärker als gewöhnlich abweichend.

Ausser einem 4′ südlicher stehenden Stern 9m hat die Durchmusterung noch einen Stern 9m5 in 2h 40m26s + 16° 45′.4 (+16° 354), der, wie mir und noch früher *Winnecke* gleich bei den ersten Beobachtungen von T Arietis auffiel, am Himmel fehlt. Ich habe, da auch *Chacornac*'s Charte hier einen Stern 11m oder 12m zeigt, auch diese Stelle fortwährend im Auge behalten, aber nur 1871 Nov. 14 an ihr einen äusserst schwachen Lichtpunkt aufblitzend zu sehen geglaubt, dessen Existenz nicht zur völligen Gewissheit gebracht werden konnte. Ein Sternchen 11.12m in 4h 40m 50s + 16° 47′.5, das am Himmel ist, hat *Chacornac* ebenfalls eingetragen, so dass an eine Verwechselung des fehlenden mit diesem nicht zu denken ist. Ausserdem fehlt in dieser Gegend noch der Stern + 16°.360, doch dürfte hier nur eine grössere Ungenauigkeit der Bonner Beobachtungen vorliegen, indem anstatt der beiden Bonner Sterne +16°.359 und 360 der Himmel (übereinstimmend mit den Positionen des Markree Cat., Vol. I, pag. 210) die Sterne

9m5	2h 42m 40s	+ 16° 48′.9	(1855.0)
9.3	44	51.3	

zeigt, die also im Bonner Sternverzeichniss wahrscheinlich mit ungenauen Beobachtungen unrichtig identificirt sind.

14. *β* Persei. 2h 58m 45s + 40° 23′.6.

Die Fortsetzung der Beobachtungen hat ausser zahlreichen Bruchstücken, die ich demnächst zur Verbesserung meiner, übrigens nahe richtigen, 1870 abgeleiteten Lichtcurve zu verwerthen gedenke, folgende Weiterführung der Epochentafel in No. 1906 ergeben:

Beob. Ep.	Mittl. Zeit Mannheim.	Red. auf ⊙	M. Zt. Paris heliocentrisch.	Helligkeit.	R.-B.
9264	1872 Sept. 23 14h 7m5	+4m6	13h47m6	5.4	+10m6
9272	Oct. 16 12 49.6	+6.6	12 31.7	5.6	−2.3
9319	1873 Feb. 28 7 7.8	−2.1	6 41.2	5.4	+6.5
9392	Sept. 25 14 36.8	+4.8	14 17.1	5.6	+0.3
9409	Nov. 13 8 22.3	+7.6	8 5.4	5.6	+3.3

Das Jahresmittel aus den 7 Bestimmungen Ep. 9249 bis 9319 ergiebt für

Ep. 9267 R.-B. = +2m91, Helligkeit = 5.6.

Besonders die beiden letzten Epochen sind durch sehr zahlreiche Lichtvergleichungen festgelegt. Diese erstrecken sich Sept. 25 von 9h 36m bis 16h 41m, Nov. 13 von 4h 54m bis 13h 13m mittl. Zt. In beiden Nächten zeigen die Beobachtungen systematische Abweichungen von meiner Lichtcurve. Sept. 25 ist Algol wenigstens seit 3 Stunden vor dem Minimum mit ganz unbedeutenden Ausnahmen schwächer geschätzt, als die Tafel giebt, und die Differenzen steigen bis 13h 4m, 13h 13m, 15h 28m, 16h 23m auf mehr als eine Stufe. Nov. 13 aber geben die weiter vom Minimum abliegenden Beobachtungen bei der Vergleichung mit der Tafel eine spätere Epoche als die übrigen. Ich finde aus den Helligkeiten

< 8	Ep. 9409 8h 18m4 m. Zt.	p = 5.9	(p = 1 entspricht einem wahrsch. Fehl. = 5m.)
> 8, < 13	18.7	11.3	
> 13, < 18	28.1	11.0	
> 18	27.6	4.3	

und habe für das obige Gesammtresultat die letzte Zahl nicht berücksichtigt, weil mir für die grössten Helligkeiten meine Normalcurve noch nicht sicher genug erscheint. Ich halte übrigens eine reelle Unregelmässigkeit des Lichtwechsels auch nach diesen Beobachtungen noch keineswegs für erwiesen, da es gar zu schwierig ist, sich von längere Zeit andauernden Fehlerursachen frei zu halten. Die Mittheilung der Einzelresultate schien mir aber ein doppeltes Interesse zu haben; zuerst die Vergleichung mit anderen Beobachtern, die ihre Resultate aus Einzelcurven ableiten (eine solche würde bei mir 8h 16m oder 17m ergeben) und dann der Nachweis, wie gering selbst in solchen Fällen die übrig bleibenden Unsicherheiten der Bestimmungen sind, wenn man diese nach *Argelander*'s Methode aus einem grösseren zu beiden Seiten nahe gleich vertheilten Complex von Beobachtungen ableitet.

15. R Persei. 3h 20m 50s + 35° 10′.1.

Beob.-Max. 1872 Jan. 8	Gr. 8m3	Refr.	R.-B. = −18m3
Aug. 17	8.3		−33.5
1873 März 17	8.4		−38.7
Oct. 9	8.4		−37.8

Hiernach sind *Baxendell*'s Elemente (Hauptepoche

1864 Aug. 10.3, Periode 206T8) allmälich ganz ungenügend geworden. Drei von den obigen Bestimmungen sind völlig sicher; nur das zweite Maximum beruht auf Beobachtungen, die erst 1872 Aug. 11 beginnen, doch hat auch hier der Stern noch mehrere Stufen bis zum Maximum zugenommen, und erst Sept. 1 in der Abnahme die Helligkeit von Aug. 11 wieder erreicht.

Die sicheren Maxima umfassen jetzt 21 Perioden, zeigen aber mit jeder gleichförmigen Periode verglichen Unregelmässigkeiten, die die plausibeln Beobachtungsfehler übersteigen. Ich habe die mir zugänglichen Resultate, 8 Maxima von *Baxendell* und 11 von mir bestimmt, welche 15 Epochen festlegen, auf verschiedene Weise berechnet. Zwischen beiden Beobachtern besteht ein constanter Unterschied Sch.-B. = + 4T1. Corrigire ich *Baxendell*'s Data um diese Grösse, so werden die Elemente, alle Epochen mit gleichem Gewichte genommen

Ep. E = 1868 Jan. 17.1 + 208T5 (E — 11) (a).

Sieht man aber den Unterschied als zufällig an, so hält man ebenso

Ep. E = 1868 Jan. 15.6 + 208T7 (E — 11) (b).

Von den älteren Beobachtungen ist besonders wichtig *Bessel*'s Schätzung 1833 Jan. 6 R = 9m, gleich hell mit einem Stern, der 45s 0'.2 B voraus geht. Nach seinen Beobachtungen ist R diesem Stern durchschnittlich 30T vor und 33T nach dem Maximum gleich gewesen. Es ist überdies leicht möglich, dass R zu *Bessel*'s Zeit sogar etwas schwächer als der vorausgehende Stern r, der freilich selbst schon zu den schwächern der Grösse gehört; denn *Bessel* hat bekanntlich in den letzten Zeiten sehr selten die Grösse 9.10m notirt, ohne dass deshalb die betreffenden Zonen sternärmer wären als die früheren. Jedenfalls wird man die Grenzen des Maximums sehr weit, etwa von 1832 Nov. 14 bis 1833 Febr. 25, annehmen, und würde vielleicht darin noch weiter gehen müssen, wenn nicht die Zu- und Abnahme des Sterns in den vom Maximum 50T entfernten Phasen sehr stark wären.

Es folgt nun Ep. — 50 aus den Elementen (a) = 1833 Jan. 22.7 und (b) März 8.9. Die Elemente

Ep. E = 1868 Jan. 17.2 + 209T0 (E — 11) (a')
15.6 209.0 (b')

sind also *Bessel*'s Beobachtungen dar. Wollte man anderseits diese in die Lichtabnahme nach Ep. — 51 fügen, so käme man auf 207T3 als grösstmöglichen Werth der Periode (Max. — 51 1832 Nov. 7) wobei aber eine erträgliche Darstellung der neueren Maxima ganz verloren ginge.

Folgendes Tableau enthält die neueren Bestimmungen die Vergleichung (R.-B.) mit den Elementen a, b und a'.

					(a)	(b)	(a')
Ep.	0	1861	Oct.	16 B.	—13T4	—13T1	—18T8
	2	1862	Nov.	21 B.	+ 2.6	+ 3.3	— 1.8
	4	1864	Jan.	8 B.	+ 6.6	+ 7.7	+ 3.2
	5		Aug.	20 B.	— 9.9	— 8.6	—12.8
	6	1865	März	9 B.	— 2.0	— 2.4	— 4.4
				12 Sch.			
	7		Oct.	1 B.	+ 0.1	— 0.2	— 1.8
				5 Sch.			
	8	1866	April	19 B.	+ 9.1	+ 9.0	+ 7.7
				22 Sch.			
	9		Nov.	14 B.	+ 6.7	+ 6.9	+ 5.8
				20.5 Sch.			
	13	1869	März	1 „	+ 8.1	+ 7.0	+ 9.2
	14		Oct.	0 „	+ 3.6	+ 2.7	+ 5.2
	16	1870	Nov.	22 „	+ 2.6	+ 2.1	+ 5.2
	18	1872	Jan.	8 „	+ 7.6	+ 7.5	+11.2
	19		Aug.	17 „	— 5.9	— 5.8	— 1.8
	20	1873	März	17 „	— 9.4	— 9.1	— 4.8
	21		Oct.	9 „	— 6.9	— 6.4	— 1.8

Die Abweichungen der Elemente (a) und (b) sind schon so gross, dass man reelle Unregelmässigkeiten annehmen muss; gegen die Annahme der noch etwas grösseren der Elemente (a') oder der davon im Allgemeinen um — 1T6 verschiedenen der Elemente (b') spricht also eigentlich kein sachlicher Grund. Anderntheils geben die Beobachtungen der Vermuthung Raum, die Periode sei seit 1861 grösser geworden. Die Rechnung ergiebt jede Periode nahe ½ Tag grösser als die vorhergehende, damit wird aber der Anschluss an *Bessel* ganz zweifelhaft und auch das Fehlen des Sterns in der Bonner Durchmusterung 1856 Oct. 28 und 30 auffälliger, da dann ein Maximum etwa 1856 Sept. 10 anzunehmen wäre. Auch der Gang der Fehler von Ep. 0 bis 5 lässt sich nur durch die Annahme von Ungleichheiten sehr kurzer Periode wegschaffen, während der Sprung zwischen Ep. 18 und 19 vielleicht eher in den Beobachtungen selbst seine Erklärung findet.

19. R Tauri. 4h 20m 21s + 9° 50'.1.

Beob.-Max. 1872 Dec. 30 Gr. 7m5 Refr. R.-B. = + 25T5.

Die Bestimmung ist sehr gut. Der starke, übrigens in Anbetracht des ihnen zu Grunde liegenden, nur bis 1859 reichenden Materials nicht auffällige Fehler von *Winnecke*'s Elementen hat auch die Beobachtungen für das dem obigen vorausgehende Maximum zu spät beginnen lassen. Die Periode wird sich jetzt auf nahe 325T6 mit der Hauptepoche 1860 Juli 19.5 stellen. Hiervon weicht das obige Datum immer noch + 11T9 (R.-B.), *Winnecke*'s Maximum 1857 Nov. 30 um — 14T3 ab. Man hat aber für die älteren Data eine sehr be-

friedigende Uebereinstimmung; nämlich Maxima 1849 Nov. 7, 1822 März 20, 1798 Febr. 22. *Hind* hat 1849 Nov. 26 R = 9m; *Bessel* hat 1822 Febr. 13 die nahe südlich vorausgehenden Sterne + 9°.583 und 584 beide an Fad. 2 beobachtet und ist dann über den Ort des Veränderlichen weg nach Norden gegangen, ohne diesen zu sehen; das *Bode*'sche Datum (Astr. Nachr. 1628) endlich fällt um 16T früher als die berechnete Epoche. Da R selten so hell wird, wie im obigen Maximum und gewöhnlich sehr rasch zunimmt, so ist das Intervall von 35T bei *Bessel* völlig ausreichend, um die Unsichtbarkeit des Sterns zu erklären. Man würde sogar die Periode noch um 0T1 bis 0T2 vergrössern und sich damit noch näher an *Bode* anschliessen können.

Das diesjährige Maximum ist ebenfalls beobachtet, die Epoche aber wegen des geringen Stückes der Lichtabnahme bis jetzt noch nicht mit Vortheil ableitbar.

—. V Tauri. 4h 43m 39s + 17° 17′.4.

Beob. Max.	1871 Oct. 24	Gr. 8m8	Refr. R.-B. =	—2T8
	1872 April 4	8.2		+3.8
	Sept. 23.5	9.0		+0.9
	1873 März 15	8.7		—2.0

Diesen von *Bessel* 1826 Febr. 6 = 9m, von mir 1854 Oct. 30 = 9m beobachteten und in einer Zone von *Krüger* 1855 Jan. 16 fehlenden Stern (+ 17°.800) hat *Auwers* 1870 Febr. 22 und 1871 Jan. 15 am Berliner Meridiankreise vermisst. Seine Veränderlichkeit wurde mir 1871 Febr. 17 bekannt, ich habe die Beobachtungen an demselben Tage begonnen und ausser den obigen sicheren Daten die Lichtzunahme 1871 bis April 7 und die Abnahme seit 1873 Sept. 20 constatiren können. Die Veränderungen sind meistens sehr rasch; ob der Stern für den Refractor ganz unsichtbar wird, ist noch nicht völlig entschieden, jedenfalls aber geht er unter 12m8 hinab. Die angegebenen Grössen sind nur provisorisch.

Die Vergleichung bezieht sich auf die ohne Rücksicht auf die älteren Data abgeleiteten Elemente

Ep. E = 1872 Sept. 24.4 + 169T6 (E — 2)

Um diese Data darzustellen, muss man

Ep. E = 1872 Sept. 25.6 + 172T0 (E — 2)

mit R.-B. = — 6T4, + 2T6, + 2T1, + 1T6, oder:

Ep. E = 1872 Sept. 23.9 + 168T5 (E — 2)

mit R.-B. = — 1T1, + 4T4, + 0T4, — 3T6 annehmen. Die ersteren setzen Ep. — 97 auf 1826 Febr. 11.6, Ep. — 36 auf 1854 Nov. 3.6, die letzteren Ep. — 99 auf 1826 Febr. 19.4, Ep. — 37 auf 1854 Sept. 27.4, Ep. — 36 auf 1855 März 14.9. Diese schliessen sich also besser an die neueren, jene mehr an die älteren Daten an, eine definitive Entscheidung aber ist noch nicht möglich. Wahrscheinlich ist die Gegend des Sterns auch in Wien durchmustert, die bisherigen Publicationen aber enthalten hier noch keine Zonen.

21. R Orionis. 4h 51m 8s + 7° 54′.3.

Beob. Max. 1872 Nov. 18 Gr. 8m7 Refr. R.-B. = + 25T

Die Veränderungen waren nur langsam, und die Abnahme bedeutend langsamer als die Zunahme; die Curve giebt z. B. gleiche Helligkeiten für 1872 Oct. 0 und 1873 Febr. 5. Die Maxima treffen jetzt beträchtlich früher ein, als *Winnecke*'s Elemente fordern (Astr. Nachr. 1906 ist R.-B. + 17T statt — zu lesen); ich habe deshalb aus den mir bekannten Bestimmungen von *Oudemans*, *Winnecke* und mir neue Elemente abgeleitet, nachdem ich die ältesten von 1855 aus den Originalen neu berechnet hatte:

Ep. E = 1866 Sept. 5.0 + 380T1 (E — 11);

Ep. 0	1855 März 27	O.	R.-B. =	— 1T1
2	1857 April 17	W.		+ 7.1
12	1867 Sept. 26	„		— 5.9
14	1869 Oct. 28	Sch.		— 8.7
15	1870 Nov. 17	„		—13.6
16	1871 Nov. 11	„		+ 7.5
17	1872 Nov. 18	„		+14.6.

Der Stern zeigt jedenfalls Unregelmässigkeiten, die zu gross sind, um schon jetzt die mittlere Periode auf den Tag festzusetzen. Von den früheren Daten ist nur *Hind*'s Schätzung 9m 1846 Dec. 6 von Belang (berechnete Ep. — 8 = 1846 Nov. 27.1); die wenigen schwächeren 1848 — 1852 beobachteten Phasen stimmen bei der Unregelmässigkeit des Sterns mit allen sonst möglichen Perioden; auch ist es fraglich, ob sich alle auf R selbst beziehen, da ein schwacher Nachbarstern 7° p. 0′.4 B vorhanden und *Hind*'s Position von R ungenau ist.

24. R. Aurigae. 5h 5m 36s + 53° 25′.0.

Beob. Max. 1872 Dec. 15 Gr. 7m0 Refr. R.-B. = + 16T3.

Verglichen mit den Elementen Astr. Nachr. 1857 deren Fehler sich also im Sinne einer successiven Verkürzung der Periode stark vergrössert. Die Bestimmung ist sehr gut. Vorher hat von Ende August bis Anfang October ein Stillstand in der Lichtzunahme stattgefunden, und auch jetzt ist der Veränderliche wieder in der gleichen Phase vor dem im März oder April zu erwartenden Maximum.

29. R Geminorum. 6h 58m 37s + 22° 55′.4.

Beob. Max. 1873 März 31 Gr. 6m8 S. R.-B. = — 14T5

Die Beobachtungen reichen nur bis April 22 und geben bei der langsamen Lichtänderung nur wenig Abnahme. Die Periode von 370T ist für die Neuzeit jedenfalls etwas zu klein; ich finde dieselbe aus meinen Beobachtungen seit 1865 verbunden mit 1855 Dec. 21 nach *Oudemans* (neue Ausgleichung) und 1859 Jan. 4 nach

Auwers 371T6 mit der Hauptepoche 1868 März 5. Nach *Lalande*'s Beobachtung 1796 März 7 ist aber dieser Werth wiederum etwas zu gross, und man muss um Alles, wenn auch mit starken aber unregelmässig hin- und herschwankenden Abweichungen zu vereinigen, die Elemente

Ep. E = 1868 März 4.8 + 370T7 (E — 12),

die *Oudemans*'sche Epoche als Null gezählt, annehmen, die für das obige Maximum R.-B. = + 1T3 geben.

30. R Canis minoris. 7h 0m 44s + 10° 14′.9.

Beob. Max. 1872 Dec. 12 Gr. 7m2 Refr.
1873 Nov. 6 7.2 „

Der Verlauf des Lichtwechsels war der gewöhnliche langsame aber regelmässige; übrigens gehören beide Bestimmungen zu den besseren. Die Periode ist jetzt kleiner als ich sie Astr. Nachr. 1817 abgeleitet habe. Die Hypothese einer gleichförmigen Periode giebt die Elemente

Ep. E = 1867 Jun. 17.1 + 335T0 (E — 9)

mit R.-B. = + 0T1, — 2T9, + 10T1, — 10T9 für die 4 in No. 1817 zusammengestellten und — 10T9, — 1T9, + 5T1, + 11T1 für meine späteren grossentheils weit sichereren Maxima. Ausserdem stimmen damit die Beobachtungen von *Lalande* und *Bessel* gar nicht. Für sich behandelt geben die Epochen 0 bis 3 die Hauptepoche 1860 Febr. 13, Periode 332T, die Epochen 12 bis 16 1872 Jan. 19 und 329T, die Verbindung beider, 13 Perioden von einander Hauptepochen aber diese 335T2. Ich halte den grösseren Theil dieser Schwankungen für reell.

32. T Canis minoris. 7h 25m 56s + 12° 3′.0.

Beob. Max. 1872 Dec. 23 Gr. 9m3 Refr.
1873 Nov. 8 9.7 „

Namentlich die letzte Epoche ist sehr gut bestimmt. Bezüglich der Elemente liegt ein ähnlicher Fall vor, wie bei dem vorigen Sterne. Meine 5 sicheren Maxima, 1870 Mai 3 als Ep. 0 gezählt, geben die Elemente

Ep. E = 1872 Febr. 3.6 + 322T1 (E — 2)

mit guter Darstellung der 5 Data; dazu passen auch meine früheren hiesigen Wahrnehmungen bis Ep. — 5 zurück ganz gut, für Ep. — 6 scheint die Rechnung eine etwas zu späte Zeit zu ergeben, die früheren Bonner Notirungen (Astr. Nachr. 1817; es fehlt aber darüber die Bemerkung, dass T auch 1857, Januar 31 in der Revisionszone von *Krüger* unbeobachtet geblieben — erfordern, soweit sie überhaupt von Wichtigkeit sind, sämmtlich eine grössere Periode. Der Werth 322T2 für diese ist der kleinste, der diesen älteren Beobachtungen noch mit einigem Zwang angepasst werden kann: er verwandelt aber für die neueren die Werthe der R.-B., die bei der Periode 322T1

— 2T6, + 5T5. — 2T4, — 1T3, + 0T8

werden, in — 8.8, + 2.4, — 2.4, + 1.8, + 7.0.

Er ist also wohl noch möglich, aber in Anbetracht aller Umstände ist eine Verkürzung der Periode in den sechziger Jahren viel wahrscheinlicher. Sonderbarer Weise zeigt auch der dritte nahe stehende und in nahe gleicher Periode veränderliche Stern, S Canis minoris, die gleichen Erscheinungen. Als seine Maxima nach sechsjähriger Unterbrechung 1865 wieder beobachtet werden konnten, musste ich (Astr. Nachr. 1648) *Winnecke*'s Periode von 340T um 5 Tage verkleinern: und jetzt ist derselbe schon 1873 Mitte April seiner grössten Helligkeit nahe gewesen (allerdings ohne dass ich die Epoche selbst hätte bestimmen können), während die Rechnung mit der verkleinerten Periode das Maximum 1873, Juni 12 ergiebt.

33. S Geminorum. 7h 34m 20s + 23° 47′2.

Beob. Max. 1869, Jan. 17 Gr. 8m5 Refr.
1873, Febr. 8 8.2 „
Nov. 30 8.4 „

Das erste Datum ist eine bis jetzt zurückgehaltene Bestimmung, für deren Ableitung eine bessere Kenntniss der Lichtcurve nöthig war, als mir damals zu Gebote stand. Die Beobachtungen beginnen nämlich erst Jan. 10, wo der Stern 1½ Stufen schwächer als im berechneten Maximum, 2 Stufen schwächer als Jan. 21 gefunden wurde. Ich glaube, dass das obige Datum nicht viele Tage fehlerhaft sein kann. Das zweite ist sehr gut, das letzte endlich würde sich bei sehr raschem Lichtwechsel wohl noch besser haben bestimmen lassen, wenn ich nicht zwischen Nov. 13 und Nov. 30 den Stern zu beobachten durch Unwohlsein verhindert gewesen wäre.

Ich habe vor Kurzem aus den Beobachtungen von *Hind* (Remarks and Notes etc. und Astr. Nachr. 849) die Maximumepochen für 1852 sorgfältig neu bestimmt und bin dabei sehr nahe auf *Hind*'s Berechnung gekommen. Die Beobachtungen von 1848 sind zur Ableitung sicherer Daten nicht hinreichend. Ausser diesen kenne ich noch *Pogson*'s Bestimmung für 1855, die durch die unvollständigen Beobachtungen von *Oudemans* nahe bestätigt ist, und *Winnecke*'s Beobachtungen bis 1864. Aus allen 13 Bestimmungen erhält man die Elemente

Ep. 2 = 1865, Nov. 3.2 + 294T2 (E — 17)

mit folgender Darstellung der Beobachtungen

Ep. 0	1852	März	5	H.	R.-B. — 10T2
1		Dec.	20	„	— 6.0
4	1855	Mai	2	P.	+ 13.6
7	1857	Oct.	13	W.	+ 1.2

Ep.	10	1860	März 18	W. R.-B.	— 3.2
	11	1861	Jan. 2	„	+ 1.0
	15	1864	März 28	„	— 3.2
	20	1868	März 27	Sch.	+ 7.8
	21	1869	Jan. 17	„	+ 6.0
	22		Nov. 12	„	+ 1.2
	25	1872	Apr. 13	„	+ 0.8
	26	1873	Febr. 8	„	— 6.0
	27		Nov. 30	„	— 6.8

Vielleicht wäre es correcter, den Beobachtungen von *Hind* und *Pogson* geringeres Gewicht zu geben; jenen wegen des dürftigeren Materials, diesen wegen der ungünstigen Jahreszeit. Man würde aber fast genau dasselbe Resultat erhalten. Hingegen würden meine Beobachtungen für sich offenbar eine grössere Periode ergeben (296T). Die älteren Wahrnehmungen, darunter namentlich *Hind*'s Beobachtungen im Herbst 1848, stimmen mit der Periode 294T2. aber nicht mit der grösseren.

S Geminorum wird im hiesigen Refractor vollständig unsichtbar.

35. U Geminorum. $7^h\ 46^m\ 30^s$ + 22° 22'7.

Meine Berichte über diesen Stern (Astr. Nachr. 1628, 1729, 1817) erstrecken sich bis zum Juni 1870. Seitdem habe ich ihn zwar in sieben Erscheinungen hell gesehen, aber kein Maximum auf Bruchtheile des Tages genau festlegen können. Zuerst zeigte er sich 1870 Aug. 31 in der Grösse 9m0, ist aber von mir nur an diesem einen Tage beobachtet, auch war die Beobachtung schwieriger als sonst, da der Planet Mars trotz versuchter Abblendung seines Lichtes das Gesichtsfeld anomal erleuchtete. Oct. 18 und dann von Nov. 2 bis Dec. 1 wurde U nur schwach gesehen. Auch Dec. 23 war er jedenfalls noch mehr als 2 Stufen schwächer als b, aber bei ungünstiger Luft überhaupt U und a unsichtbar. Dec. 29 erschien er als 9m2, aber wahrscheinlich schon in langsamer, Dec. 31 und 1871 Jan. 1 in entschiedener Abnahme. Jan. 9 war die gewöhnliche Lichtschwäche schon völlig oder wenigstens sehr nahe wieder eingetreten. In dieser blieb er bis Mai 7 (doch finden sich zwischen März 21 und Mai 3 nur April 6, 7, 8, 9 Beobachtungen). Mai 9 sah ich ihn zu Carlsruhe, wo *Winnecke* ihn mit seinem 4½ füss. Fernrohr eingestellt hatte, in diesem etwas heller als b, und dann Mai 13 hier in der Grösse 9m2, erst langsam und wahrscheinlich mit einem secundären Maximum Mai 17, seit Mai 21 aber sehr rasch abnehmend, ohne dass jedoch Dämmerung und Mondschein die genauere Bestimmung des Zeitpunktes, da er seine gewöhnliche Lichtschwäche erreichte (Mai 28?), zuliessen. Im darauf folgenden Herbst sind die Beobachtungen vor Anfangs December nur sporadisch; Oct. 4 war U keinesfalls wesentlich heller als g, Oct. 14 und 15, und wahrscheinlich auch schon Oct. 12 in gewöhnlicher Lichtschwäche. 1872 Febr. 22 erschien er in *Winnecke*'s Fernrohr plötzlich wieder sehr hell (8m9), nachdem er Febr. 18 im hiesigen Refractor noch eine Stufe schwächer als a (des hellen Mondscheins wegen mit 192facher Vergrösserung) gesehen worden war. Febr. 28 hatte er schon mindestens um eine halbe Grösse abgenommen, war aber selbst März 9 noch heller als a, und mag gegen März 13 die gewöhnliche Grösse erreicht haben. 1872 Sept. 23, Oct. 1 war U jedenfalls schwächer als b, Oct. 10 wiederum sehr hell (8m9), Oct. 15 9m3, dann war vor Nov. 7 keine Beobachtung zu erhalten. Eine bei sehr dunstiger Luft Oct. 12 erhaltene Beobachtung scheint schon eine schwache Abnahme seit Oct. 10 anzudeuten. Ausserdem enthält das Tagebuch die Oct. 11 geschriebene Bemerkung, dass eine kurze Aufheiterung Oct. 6 $13^h\ 3$ m. Zt. benutzt worden ist, um mit dem *Steinheil*'schen Sucher nach U zu sehen, dass aber die Notirung (deren Interesse damals noch nicht vorauszusehen war) unterblieb, weil auch die Vergleichsterne f und g (11m) nicht gesehen wurden. Die nächste Erscheinung fällt auf Anfangs März 1873, ist aber der Witterung wegen nur sehr unvollständig beobachtet; Febr. 18 und März 13 gewöhnliche Helligkeit, Febr. 28 9m1, März 9 10m2, März 14 bei Vollmond U und b vielleicht aufblitzend. Endlich wurde der Stern seit Sept. 20 verfolgt; da aber vor das Maximum im October der helle Mondschein fiel, ist die Zeit desselben doch unsicher geblieben. Schon Oct. 9 war der Vergleichstern b nicht mehr zu sehen, und als dann Oct. 16 U plötzlich wieder als 9m0 erschienen war, zeigte ihn die Beobachtung Oct. 17 schon in schwacher Abnahme.

Nach diesen Beobachtungen kann man die folgenden Zeiten des grössten Lichtes, grossentheils aber nur beiläufig bestimmt, annehmen; es sind denselben die Intervalle gegen die nächst früheren aus meinen Beobachtungen folgenden beigefügt, wobei zu erinnern ist, dass das Maximum 1870 März 30 den Abschluss einer sicher constatirten Periode von ungefähr 70T (A. N. 1817) bildet.

1870	Aug. 31	9m0	154T	= 2	Perioden?
	Dec. 29	9.2	120	1	„ ?
1871	Mai 12	9.1	134	1	„
1872	Febr. 23	8.9	287	2	„ ?
	Oct. 10	8.9	230	2	„ ?
1873	März 2	9.1	143	1	„ ?
	Oct. 16	9.0	228	2	„ ?

Die Lücken der Beobachtungen gestatten keine

sichere Entscheidung, ob etwa zwischen den beobachteten Maximis noch andere eingetreten sind; nur für das Frühjahr 1871 halte ich mich überzeugt, dass dies nicht der Fall war, es müssten denn kleinere Perioden als 45T möglich sein. Bis 1872 kann man die Periode als nahe regelmässig zunehmend ansehen, nachdem sie bis 1870 April rapid abgenommen hatte; dann folgt eine Abnahme, aber die Regelmässigkeit derselben wird durch das Intervall von 143T vor 1873 März 2 sehr gestört. Am sonderbarsten erscheinen die Intervalle von nahe 230T, die sich jetzt bereits drei Mal wiederholt haben (1869 Febr. 15 bis Oct. 6 = 233T), während in den früheren Beobachtungen sich nichts dem Aehnliches findet. Die nächst gleichen sind 1857 April 8 nach *Pogson* und *Winnecke* bis Nov. 3 (W.) = 209T, und 1862 Jan. 0 nach *Winnecke* und *Knott* bis Sept. 9 (W.) = 252T Dagegen geben die neueren Data 1870 Jan. 19 und Aug. 31 ein viertes weit näher übereinstimmendes, allerdings auf wenigstens 6 Tage unsicheres Intervall von 224T, welches durch die Maximumepoche 1870 März 30 in zwei sehr ungleiche Theile, 70T + 154T, getheilt wird.

Die Zählung der Epochen, die bis jetzt noch ganz ungewiss ist, würde weit sicherer werden, wenn die Lücken meiner Beobachtungen sich durch andere Reihen ausfüllen liessen. Schon die Beobachtungen von Winnecke und mir ergänzen sich öfters, aber doch nur mehr in dem Sinne, dass der eine Beobachter nicht gleichzeitig mit dem andern durch persönliche Umstände an dem Verfolgen des Sterns verhindert war. In meteorologischer Hinsicht sind unsere Beobachtungsstationen zu gleichartig afficirt gewesen, als dass nicht zahlreiche Zweifel hätten übrig bleiben sollen. Auch ist es mir nie gelungen, den Stern im Frühling weiter als bis Juni 6 zu verfolgen, und die letzten Beobachtungen ergeben stets nur eine relativ hochliegende obere Helligkeitsgrenze. Dasselbe ist in der zweiten Hälfte des August der Fall.

—. V Cancri. 8h 15m 27s + 17° 44′.5.

Beob. Max. 1872 Nov. 15 Gr. 7.8m Refr.

Diese sehr gute Bestimmung und die beiden in No. 1906 mitgetheilten ergeben die Elemente Ep. E = 1872 Febr. 16 + 274T (E — 1), die Periode aber nach den älteren Daten wahrscheinlich etwas zu gross, indem die Max. Ep. — 19 auf 1857 Febr. 14 fallen würde, während die beiden Wiener Notirungen einer schwächeren Phase angehören. Um den Daten der Bonner Durchmusterung zu genügen (1855 im Januar V = 8.9m, im April 9.10m), muss man die Periode etwas verkürzen. Ich nehme die Elemente

Ep. E = 1872 Febr. 16 + 272T (E — 1)

an, die für Ep. 0, 1, 2 R.-B. = + 3T, — 3T, — 1T ergeben, und Ep. — 22 auf 1855 Jan. 0, Ep. — 19 auf 1857 März 26 versetzen. Ist die Periode gleichförmig, so kann weder die Zählung der Epochen geändert, noch Ep. — 22 zwischen die beiden Bonner Beobachtungen gelegt werden. Eine Veröffentlichung des Datums der *Rümker*'schen Beobachtung (R. 2483) wäre wünschenswerth.

1873 Sept. 25 fand ich mit den Elementen übereinstimmend den Stern noch 8.9m, aber schon in der Abnahme. Das nächste Maximum, 1874 Mai 12, ist wieder besser bestimmbar.

39. S Hydrae. 8h 46m 0s + 3° 36′.8.

Beob. Max. 1873 April 9 Gr. 8m0 Refr. und S. R.-B. = — 3T 1.

Verglichen mit den Elementen Astr. Nachr. 1857. Die Beobachtungen schliessen April 22, als der Stern erst 1¼ Stufen abgenommen hatte. Sie sind aber sehr gut und ich halte das Maximum für sicher. Ueber die jetzige Erscheinung kann erst später berichtet werden.

41. T Hydrae. 8h 48m 37s — 8° 35′.4.

Beob. Max. 1873 März 16. Gr. 7m4 Refr. R.-B. = — 7T2.

Die Bestimmung ist sehr gut. Zu- und Abnahme waren fast genau gleich schnell.

Die constante Abweichung meiner Elemente von 1866 hat mich zur Berechnung neuer Elemente veranlasst. Ich finde aus 5 Maximis von *Winnecke* und 5 späteren von mir bestimmt:

Ep. E = 1864 Juni 27.0 + 289T 4 (E — 8)

und für Ep.	0	1858 Febr.	23	R.-B. = + 0T8
	1		Dec. 9	+ 1.2
	4	1861 April	27	— 0.6
	5	1862 Febr.	13	— 3.2
	6		Nov. 24	+ 2.2
	9	1865 April	5	+ 7.4
	10	1866 Jan.	28	— 1.2
	14	1869 April	3	— 4.6
	15	1870 Jan.	13	— 0.2
	19	1873 März	16	— 0.6,

woraus mit Berücksichtigung der Raschheit der Zunahme 1865 und der der Abnahme 1869 eine vorzügliche Regelmässigkeit der eigentlichen Periode folgt. Weniger gleichförmig ist der Anschluss der älteren Beobachtungen, wie aus *Winnecke*'s Vergleichung derselben mit der Periode 289T (Bulletin der St. Petersburger Academie, 1859 Oct. 11) zu ersehen. Es müsste 1853 und 1855 T sehr hell geworden, 1857 im Januar sehr schwach geblieben sein. Uebrigens kann die Grösse 1855 Sept. 22 in sehr heller Dämmerung auch leicht überschätzt sein. Bezüglich meiner daselbst mitgetheilten Beobachtung

von 1853 ist zu bemerken, dass die Originalnotirung T = 8m giebt. Dieselbe Grösse hat in der Zone mein Vergleichstern q in 8h 44m 41s — 8° 36′.0 (1855.0) und ein Stern in 8h 47m 13s — 8° 12′.5 ist 7m genannt. Beide gehören zu den schwächeren dieser Klassen; ich würde nach meinen jetzigen Helligkeitsbestimmungen die Grösse von T für 1853 März 13 = 8m 2 setzen.

43. R Leonis minoris. 9h 36m 52s + 35° 10′.6.

Beob. Max. 1873 Mai 4. Gr. 7m 3 S. R.-B. = — 9T 7.

Trotz grösserer Lücken der Beobachtungen um die Zeit des Maximums halte ich die Bestimmung für nahe richtig. Die Beobachtungen schliessen sich einer ganz regelmässigen Curve mit viel langsamerer Ab- als Zunahme sehr gut an. Die Abweichung von den Elementen (Astr. Nachr. 1906) ist fast genau die gleiche wie 1872.

44. R Leonis. 9h 39m 45s + 12° 5′.9.

Beob. Max. 1872 Dec. 1. Gr. 5m 9 S. R.-B. = — 12T 6.

Auch dieses Maximum ist namentlich in der aufsteigenden Curve nur durch wenige Beobachtungen bestimmt, aber gleichwohl voraussichtlich nicht viele Tage irrig. Die Vergleichung bezieht sich auf die Elemente Astr. Nachr. 1857. Die Helligkeit von 18 Leonis wurde um etwa ¾ Stufen überschritten. 1873 Sept. 25 16h M. Zt. fand ich den Stern ½ Stufe heller als ν Leonis, habe aber die Zeit des Maximums nicht bestimmen können.

51. T Ursae majoris. 12h 29m 47s + 60° 17′.2.

Beob. Max. 1872 Sept. 30 Gr. 7m 5 S. R.-B. = — 9T 9
1873 Juni 7 7.1 „ — 4.9

Die erste Epoche ist durch sehr zahlreiche gut anschliessende Beobachtungen festgelegt; von der zweiten gilt dasselbe, wie bei den beiden vorigen Sternen. Die Zunahme war stets nur wenig rascher als die Abnahme. Vergleichung wie Astr. Nachr. 1906.

Die Astr. Nachr. 1817 berechnete Verkürzung der Periode findet jetzt jedenfalls nicht mehr statt, vielmehr ergiebt die Rechnung eine Verlängerung. — Setze ich nämlich *Winnecke*'s erste Bestimmung, 1860 Nov. 5 als Ep. 0, und bilde Mittelzahlen, so erhalte ich:

Ep. 3 =	1862	Dec.	12.0	aus	5	Max.	von Ep. 0	bis 6
8	1866	Juni	7.8	„	3	„	„ 7	„ 9
12	1869	März	26.7	„	3	„	„ 11	„ 13
16	1872	Jan.	16.8	„	5	„	„ 14	„ 18

und für Ep. 5½ die Periode 254T 7
„ 10 255.75
„ 14 256.5.

Bei gleichförmiger Periode fällt Ep. 10 auf 1867 Nov. 3.6, und die Periode selbst wird 255T 6; Elemente, durch die meine früheren Beobachtungen mit stärkeren, die neuesten drei aber nur mit den Fehlern + 0T 2, — 3T 2, + 1T 4 (R.-B.) dargestellt werden. Dieselben können aber immerhin nur für die Neuzeit als den wahren nahe liegend gelten, da sie Ep. — 25 auf 1843 Mai 7.6, 51T nach *Argelander*'s vom Maximum höchstens 2 bis 3 Wochen entfernt liegender Schätzung 6.7m in Z. 184 verlegen. Das frühere Material (Astr. Nachr. 1288) ist übrigens so dürftig, dass es sich auch mit der Hypothese verträgt, die Beobachtungen von 1843 gehören zu Ep. — 26, und nur deshalb ist das Letztere nicht wahrscheinlich, weil die frühesten genauen Bestimmungen eine längere Periode zu erfordern scheinen, als unter dieser eine durch mindestens 40 Perioden fortgesetzte Verspätung der Maxima involvirenden Annahme möglich ist.

53. S Ursae majoris. 12h 37m 35s + 61° 53′.3.

Beob. Max. 1872 Oct. 7 Gr. 7m 8 S. R.-B. = — 14T 2
1873 Mai 11 8.1 „ — 5.4
Min. Jan. 28 10.7 „ — 11.1

Vergleichung wie Astr. Nachr. 1906. Bei dem ersten Maximum hat wieder eine zeitweise Verlangsamung der Zunahme stattgefunden, die sich bei dem zweiten nicht zeigte.

In seinem Cataloge von 1856 nennt *Pogson* den Stern den regelmässigsten aller Veränderlichen, indem die Zeiten der Zu- und Abnahme sehr nahe, wenn nicht genau gleich seien. Ich habe jetzt 10 Mal das Intervall eines Maximums gegen das vorausgehende und 11 Mal das gegen das folgende Minimum bestimmen können, und finde in dieser Beziehung vielmehr ungewöhnlich grosse Schwankungen, unabhängig von jeder Annahme über die wahre Grösse der Periode. Hiernach schwankt die Dauer des wachsenden Lichtes zwischen 77 und 125, die des abnehmenden zwischen 104 und 152 Tagen. Selbst unter extremen Annahmen können die Beobachtungsfehler kaum den dritten oder vierten Theil dieser Differenzen erklären. Im Ganzen ist auch bei S Ursae das Intervall vom Minimum zum folgenden Maximum kleiner als das zum vorhergehenden, wenn auch in der Nähe des Maximums die Abnahme durchschnittlich rascher ist. Im Mittel ergiebt sich die Zeit der Zunahme 108T 8, die der Abnahme 117T 9, oder da die Summe beider nicht über 225T gesetzt werden kann, 108 und 117T, Verhältniss 12 : 13.

54. U Virginis. 12h 43m 15s + 6° 20′.6.

Beob. Max. 1873 April 16 Gr. 8m 1 S. R.-B. = + 5T 0.

Da ich zwischen April 21 und Mai 25 keine Beobachtungen habe, so ist die Zeit des Maximums nicht sonderlich sicher. Es scheint aber nicht, als könne man es soweit vorschieben, dass dadurch der Fehler der Elemente aufgehoben würde. Dieser scheint vielmehr, nachdem die im Mittel nahe richtigen Elemente 1867

bis 1870 die Epochen zu früh und darauf nahe richtig gegeben haben, jetzt das entgegengesetzte Zeichen anzunehmen.

55. V Virginis. $13^h\ 20^m\ 19^s\ -2^\circ\ 25'.2$.

Beob. Max. 1873 März 12. Gr. 8^m2 Refr. R.-B. $= +18^T$

Verbindet man diese auf 3 bis 4 Tage sichere Epoche und meine drei früheren mit *Winnecke*'s ältester Bestimmung 1860 Febr. 20 als Epoche 0, so erhält man unter Abrundung der wahrscheinlichsten Periode 250^T8 die Elemente

Ep. E = 1867 Sept. 4 $+251^T$ (E − 11)

mit den Fehlern −8, +7, +1, +10, -8^T (R.-B.) bei Ep. 0, 9, 12, 15, 19. Die älteren Wahrnehmungen (Astr. Nachr. 1628) stimmen damit nahe ebenso, wie mit den früheren Elementen. Dass *Goldschmidt* im Mai 1855 den Stern nicht gesehen hat, bleibt freilich etwas auffällig, aber nicht mehr als bei allen sonst möglichen Annahmen über die Periode. Die obigen Elemente geben Ep. − 7 = 1855 April 22.

59. S Bootis. $14^h\ 18^m\ 1^s\ +54^\circ\ 28'.3$.

Beob. Max. 1872 Dec. 26 Gr. 8^m2 S. R.-B. $= +7^T8$
1873 Sept. 28 8.2 „ +4.6

Die Vergleichung bezieht sich auf den Catalog der Vierteljahrsschrift. Beide Bestimmungen sind sehr gut.

S Bootis gehört sowohl hinsichtlich des Eintreffens der Maxima als auch bezüglich ihrer Helligkeit zu den regelmässigsten Sternen. Aus 11 Erscheinungen seit 1865 finde ich die mittlere Maximalhelligkeit 8^m3, und die grösste Abweichung davon, 1869 Oct., $+0^m2$. Die Die wahrscheinlichsten Elemente, abgeleitet aus 14 Epochen seit April 1863, die 14 Perioden umfassen (nur die Erscheinung im Herbst 1867 scheint unbeachtet vorüber gegangen sein), sind

Ep. E = 1868 Juli 9.0 $+272^T3$ (E − 7).

Sie lassen nur bei Ep. 3, 1865 Juli 11.5, die weniger sicher bestimmt ist, einen Fehler von mehr als 3 Tagen (R.-B. $= +4^T3$) übrig und setzen Ep. − 98 auf 1790 März 28.5. *Lalande* hat 1790 Febr. 21 S und einen Vergleichstern, dem der Veränderliche durchschnittlich etwa 16^T vor dem Maximum (1872 im März 24^T vorher) gleich ist, 9^m. Eine Periode von 272^T4 oder 272^T5 stellt also selbst diese älteste Beobachtung und ebenso alle zwischenliegenden gut dar, und ändert auch die Abweichungen der genauen Bestimmungen nicht wesentlich.

60. R Camelopardi. $14^h\ 28^m\ 54^s\ +84^\circ\ 29'.2$.

Beob. Max. 1873 Mai 5. Gr. 8^m3 S. R.-B. $= -19^T6$.

Auch in dieser Erscheinung hat, ebenso wie in der unmittelbar vorhergehenden, vor dem Maximum eine Verzögerung der Lichtzunahme von März 18 ab durch nahe 4 Wochen stattgefunden.

63. δ Librae. $14^h\ 53^m\ 14^s\ -7^\circ\ 56'.4$.

Auch im Jahre 1873 ist mir nur eine vollständige Beobachtung des kleinsten Lichtes gelungen, diese aber sehr gut:

Ep. 1244 April 1 $15^h\ 15^m2$ m. Zt. Mannh. Hell = 2.04.
Red. auf die Sonne $+7^m0$ =
$14^h\ 57^m7$ m. Zt. Paris heliocentrisch. R.-B. $= -47^m0$.

Die Epoche ist durch Vergleichung der einzelnen Beobachtungen mit meiner Lichtcurve Astr. Nachr. 1774 berechnet; eine Einzelcurve giebt sehr nahe dasselbe Resultat. Sie stimmt auch sehr nahe mit *Schmidt*'s aus Athener Beobachtungen abgeleiteten Hauptepoche für 1873 (Astr. Nachr. 1958), Juni 26.73310 und noch besser mit dem interpolirten Werthe Mai 18.170058, welche die Correction meiner Tafeln für Ep. 1281 $= +45^m7$, bez. für Ep. 1264 $= +47^m6$ ergeben. Auch für 1872 ist die Uebereinstimmung gut, da ich für Ep. 1097 (Astr. Nachr. 1906) die Correction $= +29^m8$, *Schmidt* für Ep. 1103 $+38^m4$ gefunden haben.

Die Veränderlichkeit der Periode muss jetzt nach *Schmidt*'s eingehender Untersuchung als zweifellos betrachtet werden. Ob aber das Gesetz derselben so einfach ist, wie *Schmidt* aus siebenjährigen Beobachtungen ableitet, ist mir namentlich der *Herschel*'schen Beobachtung wegen noch sehr zweifelhaft. Zwar ist es bei der in No. 1958 gegebenen Darstellung der *Schmidt*schen Resultate schwierig, die Zeit des Minimums für 1837 April 10 genau zu ermitteln; man wird aber, da eine Störungsperiode zu 9 Jahren berechnet ist, nicht viel fehlen, wenn man von der interpolirten Epoche für 1873 mit einer mittleren Periode von $2^T\ 7^h\ 51^m\ 22^s$ bis 1837 zurückgeht. Man findet dann die Zeit der Ep. − 4402 nach der Zählung meiner Tafeln 1837 April 10 $12^h\ 7$ mittl. Zt. Cap, während ich, worüber Astr. Nachr. 1774 zu vergleichen, es für höchst unwahrscheinlich halte, dass die genauere Lichtvergleichung, aus der für δ die Grösse 6^m oder 6.5^m folgt, einer früheren Zeit als 16^h angehört. Um diese Zeit musste der Veränderliche nach *Schmidt*'s Resultaten bereits die Grösse 5^m erreicht oder gar überschritten haben. Es wäre aber gewiss sehr wünschenswerth, dass sich die wirkliche Beobachtungszeit aus den hinterlassenen Papieren von Sir *John Herschel* noch genauer feststellen liesse. Wahrscheinlich werden sich auch aus den von *Heis* angestellten Beobachtungen noch einige werthvolle Data ziehen lassen, wenigstens negative. Die vollständige Sicherung der Beobachtung von 1837 hat aber noch deshalb ein grösseres Interesse, weil sie, wenn nicht dem Minimum selbst, der Lichtzunahme angehört, die Periode also in einem der *Schmidt*'schen von 1845 entgegengesetzten Sinne limitirt.

—. U. Coronae. $15^h\ 12^m\ 17^s + 32^\circ\ 10'8$.

Von den folgenden Minimis ist zwar ein Theil schon durch *Winnecke*'s Mittheilungen bekannt geworden; ich setze aber auch diese mit her, um Alles im Zusammenhang zu geben. Die früheren Curvenzeichnungen habe ich revidirt, aber kaum nennenswerthe Aenderungen gefunden, so dass ich vorgezogen habe, ausser für das erste Minimum, bei den alten Zahlen zu bleiben, bis die Epochen durch Vergleichung mit einer mittleren Lichtcurve gleichmässiger abgeleitet werden können. Die Zählung der Epochen ist die von *Winnecke*, Astr. Nachr. 1816, so dass das erste überhaupt einigermaassen genau bestimmte Minimum als Null gezählt ist. Die Gewichte habe ich so geschätzt, dass sie ebenfalls mit *Winnecke*'s Zahlen übereinstimmen.

Ep.	Mittlere Zeit Mannheim				Red. auf ⊙	Mittlere Zeit Paris hel.			R.-B.
0	1870 März	25	11^h	30^m	$+4^m9$	11^h	10^m4	$p=1$	-33^m0
18	Mai	26	14	7	+4.8	13	47.3	1	+12.5
20	Juni	2	12	13	+4.4	11	52.9	3	−10.6
31	Juli	10	11	21	+1.4	10	57.9	3	+ 8.1
55	Oct.	1	8	8	−5.1	7	38.4	3	− 2.6
66	Nov.	8	7	26	−5.4	6	56.1	½	+ 3.4
102	1871 März	12	14	18	+4.2	13	57.7	3	−13.4
117	Mai	3	8	40	+4.6	8	21.1	1	+11.8
146	Aug.	11	11	26	−1.5	11	0.0	3	+19.0
148		18	9	45	−2.1	9	18.4	1	−16.9
212	1872 März	26	8	12	+5.0	7	52.5	2	−11.5
221	April	26	9	48	+5.6	9	29.1	3	− 6.9
252	Aug.	11	10	26	−1.6	9	59.9	3	− 9.1
345	1873 Juni	28	11	29	+2.5	11	7.0	3	+ 9.4

Von diesen Bestimmungen ist am unsichersten die von Ep. 66; sie ist in Carlsruhe, mit *Winnecke*'s Fernrohr, bei zuletzt sehr tiefem Stande des schwachen Sterns erhalten. Die beiden frühesten, Ep. 0 und 18, liegen gegen die Beobachtungszeiten so entgegengesetzt, dass ich gleich Anfangs ihre Fehler für derartig hielt, dass sie sich gegenseitig nahe compensiren, und die Vergleichung mit den Elementen hat dies bestätigt. Diese Elemente habe ich im vorigen Jahre aus sämmtlichen mir damals zugänglichen Beobachtungen in Athen, Carlsruhe, Lund und Mannheim berechnet, und weil die seitdem hinzugekommene Epoche 345 einen entgegengesetzten Fehler zeigt, wie die letzten des vorigen Jahres, eine weitere Verbesserung für unnöthig gehalten. Ich habe, ohne Rücksicht auf — nur unsicher hervortretende — constante Unterschiede erhalten:

Min. Ep. E = 1871, März 22 $22^h\ 18^m\ 0^s$ mittl. Z. Paris
$+ 3^T\ 10^h\ 51^m\ 14^s6$ (E − 105)
wahrscheinliche Fehler = $\pm 1^m\ 25^s$
$\pm 1^s26$

und bis den wahrscheinlichen Fehler der Gewichtseinheit $14^m\ 9^s$, also den der völlig befriedigenden Minima 8^m64. Bei manchen Minimis sind die Abweichungen von den Elementen weit stärker, als nach dem Anblick der Beobachtungen und bei gleichförmiger Periode zu erwarten wäre. Dass es aber noch viel zu früh ist, um über die etwaige Unregelmässigkeit der letzteren Hypothesen aufzustellen, zeigt unter anderen die Epoche 102, die *Winnecke* 38^m9 früher setzt, während wir beide geneigt sind, unsere Beobachtungen für weit sicherer zu halten.

Ausser zu den obigen Zeiten habe ich den Stern auch sonst viel beobachtet, so dass sich, mit Ausschluss aller in anderen Fernröhren erhaltenen, die Zahl meiner Beobachtungen im Steinheil'schen Sucher in geringeren Abständen vom Minimum als ± 6 Stunden auf etwa 430 und in grösseren auf mehr als 200 beläuft. Sobald das Material hinreichend vollständig ist, gedenke ich die Lichtcurve genauer zu bestimmen.

Da eine Aberrationstafel für U Coronae noch nicht veröffentlicht ist, so benutze ich diese Gelegenheit, um dies zu thun. Dieselbe schliesst sich ganz an die Tafeln in der Vierteljahrsschrift der Astr. Gesellschaft, 1868, Heft 2, an und giebt somit die Reduction heliocentrischer Data auf geocentrische für reducirte Pariser Zeit.

Jan.	0	$+2^m$	8^s	-27^s	April	30	5^m	35^s	$+4$
	5	1	41	28	Mai	5	−5	31	7
	10	1	13	29		10	5	24	9
	15	0	44	29		15	5	15	11
	20	+0	15	30		20	5	4	13
	25	−0	15	29		25	4	51	16
	30	0	44	29		30	−4	35	17
Febr.	4	1	13	28	Juni	4	4	18	19
	9	1	41	27		9	3	59	21
	14	2	8	27		14	3	38	23
	19	−2	35	25		19	3	15	24
	24	3	0	24		24	−2	51	25
März	1	3	24	23		29	2	26	26
	6	3	47	20	Juli	4	2	0	27
	11	4	7	19		9	1	33	28
	16	−4	26	17		14	1	5	28
	21	4	43	15		19	−0	37	28
	26	4	58	12		24	−0	9	28
	31	5	10	10		29	+0	19	28
April	5	5	20	8	Aug.	3	0	47	28
	10	−5	28	6		8	1	15	28
	15	5	34	−3		13	+1	43	27
	20	5	37	0		18	2	10	25
	25	5	37	+2		23	2	35	+25

Aug. 28	+ 3m	0s	+ 23s	Nov. 1	+ 5m	31s	— 5s
Sept. 2	3	23	22	6	5	26	7
7	3	45	20	11	5	19	10
12	4	5	19	16	5	9	12
17	4	24	16	21	4	57	14
22	4	40	15	26	4	43	17
27	4	55	12	Dec. 1	4	26	18
Oct. 2	5	7	10	6	4	8	21
7	5	17	8	11	3	47	22
12	5	25	5	16	+ 3	25	24
17	5	30	+ 3	21	3	1	25
22	5	33	0	26	2	36	— 26
27	5	33	— 2	31	+ 2	10	

Für die nächsten Jahre ist die Reduction der Zeiten 1874 — 0T29 + westliche Länge von Paris gezählt.

75	— 0.55	„	„
76	+ 0.19	„	„
77	— 0.06	„	„
78	— 0.32	„	„
79	— 0.58	„	„
80	+ 0.17	„	„

und im Januar und Februar der Schaltjahre einen Tag weniger.

65. S Coronae. 15h 15m 29s + 31° 53′5.

Beob. Max. 1873 Juli 1 Gr. 7m4 S. R-B = — 1T5.

Das vorhergehende Minimum habe ich nicht bestimmen können, und auch für die Maximumepoche sind die Beobachtungen etwas dürftig. Die hellste Schätzung fällt auf Juli 7. Vergleichung wie Astr. Nachr. 1906.

66. R Coronae. 15h 42m 36s + 28° 36′3.

Für diesen Stern bemerke ich hier nur als Nachtrag zu dem ausführlichen Bericht Astr. Nachr. 1906, dass der Stern 1872 bis December 3 nicht hell geworden ist, und ebenso wenig 1873, Febr. 28 bis April 1. Dazwischen habe ich nur Januar 1 im Sucher, Febr. 17 im Refractor Beobachtungen unter ungünstigen Umständen, unter denen der Stern nicht zu sehen war. Auch Sept. 15 hatte er noch die gewöhnliche schwache Grösse, und diese blieb nahe unverändert bis Oct. 17. Oct. 26 war er schon etwas heller (= 6) und nahm dann regelmässig zu, bis er nach meiner letzten Beobachtung, Dec. 10 5h3 M. Zt. R = 33.4, nicht weiter am Abendhimmel gesehen werden konnte. Zu Morgenbeobachtungen hatte ich noch keine Gelegenheit. Die grosse Lücke im Sommer ist durch Reparaturen an der Drehkuppel und durch Reisen veranlasst.

67. R Serpentis. 15h 44m 1s + 15° 34′6.

Beob.-Max. 1873, März 31. Gr. 6m9 S.

Die Bestimmung ist recht gut. Die Zunahme war bedeutend rascher als die Abnahme, so dass die Helligkeit von März 10 erst Mai 15 wieder erreicht wurde. Seit Ende Mai wurde aber die Abnahme viel rascher.

Es ist mir noch nicht gelungen, Elemente zu finden, durch welche die grossen und längere Zeit regelmässig verlaufenden Aenderungen in der Periode genähert darstellbar wären. Meine 9 hiesigen Bestimmungen seit 1865 sind durch die Periode 357T6 mit Hauptepoche 1869, Mai 3, ziemlich gut darstellbar, die älteren weichen aber gänzlich ab; bei *Argelander*'s Epoche von 1844 um volle 87 Tage. Zwischen 1855 und 1865 ist die Periode erheblich kürzer gewesen und hat im Minimum gegen 1860 nur etwa 350T betragen. Vor einigen Jahren fand ich die Beobachtungen seit *Harding*, damals 43 Perioden umfassend, überraschend gut durch eine mittlere Periode von 356½ Tagen mit einer Störung der Epochen von ± 28 Tagen im Verlauf von 39 Perioden darstellbar, und auch die neueren würden mit einer kleinen Vergrösserung des Coefficienten sich gut anschliessen. Die Vergleichung des alten, durch *d'Agelet* für 1783 gegebenen Datums hat aber die Illusion zerstört; dasselbe weicht über 60T von der Formel ab.

74. U Herculis 16h 19m 23s + 19° 13′6.

Beob.-Min. 1871, Aug. 13, Gr. 11m4 Refr.
1872, Sept. 15, 11.4
1873, Oct. 27, 11.5

Alle drei Epochen sind durch zahlreiche Beobachtungen bestimmt; doch schliessen die für die letzte vorläufig Dec. 8, so dass dieselbe möglicherweise nach den bevorstehenden Morgenbeobachtungen noch eine kleine Correction erhalten wird.

Die 4 hiesigen Minima geben die Periode 405T6, mit sehr mässigen Abweichungen, während die Beobachtungen bei der Lichtschwäche des Sterns im Allgemeinen schwierig sind. Die Periode von 408T3 (Astr. Nachr. 1817), welche der Anschluss an *Bessel*'s Beobachtung erfordert, erhält dadurch auch für die Neuzeit gegenüber der von 410T ein grösseres Gewicht. Dasselbe bestätigen unvollständige Beobachtungen zur Zeit des letzten Maximums, welche beweisen, dass dasselbe vor 1873, Febr. 28, eingetreten sein muss. (Die ersten Elemente Astr. Nachr. 1817 geben März 7.1, die zweiten Febr. 18.8.)

83. T Herculis 18h 3m 37s + 30° 59′9.

Beob.-Max.	1872 Sept.	12	Gr. 7m8 Refr.	R.-B = + 6T2
Min.	Dec.	14	12.0	+ 0.2
„	1873 Nov.	1	11.8	+ 8.4

Die verglichenen Elemente stehen Astr. Nachr. 1629. Alle drei Epochen sind gut bestimmt, am besten

die letzte, die kaum um mehr als einen Tag unsicher sein kann. Die auf dieses Minimum folgende Zunahme ist aber etwas langsamer als gewöhnlich, nämlich nur der vorhergehenden Abnahme gleich.

Der positive Fehler der Elemente, dem in den Jahren 1867 bis 1870 entgegengesetzt, zeigt Unregelmässigkeiten der Periode an, welche einigermaassen gesetzmässig eintreten. Noch sind aber die neueren Beobachtungen nicht lange genug fortgesetzt, um die Zählung bis zu dem negativen Datum von *Lalande* völlig sicher auszuführen, obwohl sie seit *Krüger*'s Minimum 1858, Juni 23 schon 34 Perioden umfassen. Es ist, diese erste Bestimmung als Epoche 0 gezählt, zur Zeit am wahrscheinlichsten, dass 1799, Juni 6 der Stern sich in der Zunahme nach Ep. — 131 befand und etwa 9.10^m oder schwach 9^m, also für *Lalande*'s Fernrohr noch nicht hell genug war. Denn die neueren Beobachtungen ergeben jetzt:

Min. Ep. E = 1867 Juli 14.5
Max. „ Sept. 29.8 + 165T05 (E — 20),

und damit ein Maximum 1799, Juli 5, das sich, wenn dies Maximum ein lichtschwaches wie 1869. oder im December 1870 war, mit dem Fehlen des Sterns bei *Lalande* noch verträgt.

88. R Aquilae $18^h\ 59^m\ 23^s$ + 8° 0′8.

Beob.-Max. 1871 Sept. 14 Gr. 7^m0 S R.-B. = + 9T4
1872 Aug. 30 6.4 „ + 3.5

Obwohl die Beobachtungen mit grosser Sorgfalt angestellt sind, ist das Resultat doch einigem Zweifel unerworfen, weil sich zwischen den Schätzungen mit den verschiedenen Vergleichsternen bedeutende Discordanzen zeigen. Die obigen Angaben sind mit Ausschluss eines derselben erhalten, welchen ich für veränderlich halte, ohne jedoch bis jetzt zu einem zweifelsfreien Schlusse gekommen zu sein.

Aus den Daten Astr. Nachr. 1818 und meinen spätern habe ich die Elemente abgeleitet:

Max. Ep. E = 1865 Febr. 10.7 + 345T1 (E — 9)
Min. 137T früher,

welche bei den letzten Maximis die obigen Fehler und bei den früheren die folgenden übrig lassen

Ep.	R.-B.	Ep.	
0	+ 4T8	3	— 8T9
1	+ 1.9	14	— 7.8
2	+ 2.0	15	— 4.7.

Das Intervall meiner beiden vor Ep. 14 und 15 eingetroffenen Minima ist 333T. Die älteren Data sind wenig für die Untersuchung der Periode entscheidend. *Lalande*'s Durchmusterung der Gegend (vergl. *Argelander* im 7. Bande der Bonner Beob.) fällt jetzt mehr auf ein Minimum, die von *Lamont* noch über 60T nach Ep. — 16, — 15 und — 14. 1826 bis 1830 fallen die Maxima in die Monate Mai bis März, 1838 Mitte September. Es würde demnach das Fehlen des Sterns auf den Berliner Charten von *Inghirami* und *Wolfers* auffällig sein, wenn nicht die Lage der Jahreszeit, durch welche die Gegend bequem bearbeitet werden kann, einen sehr weiten Spielraum für Hypothesen über die Beobachtungszeiten liesse.

95. χ Cygni. $19^h\ 45^m\ 0^s$ + 32° 33′.0.

Beob. Max. 1872 Aug. 24 Gr. 5^m1 S.
1873 Oct. 5 5.1 „

Beide Maxima sind sehr gut bestimmt. Der Stern erreichte in beiden die Helligkeit des Mittels von 17 und φ Cygni. Seit 1866 ist die Periode nahe gleichförmig und gleich der mittleren, die Störung der Epochen scheint also in ihrem positiven Maximum, + 50T gegen mittlere Epochen.

100. R Sagittae. $20^h\ 7^m\ 27^s$ + 16° 17′.4.

Fortsetzung der Epochentafel Astr. Nachr. 1907.

Beob.	Min. Ep.		Hell.	R.-B. =
67	1872 Sept. 29.6	Hell.	11.5	R.-B. = —0T6
68	Dec. 10.1		10.2	—1.3
72	1873 Sept. 18.6		14.2	—2.4
73	Nov. 26.6		13.8	—1.0

Die Beobachtungen sind der Ansicht günstig, dass die seit *Baxendell*'s Beobachtungen von 1859—61 kleiner gewordene Periode das Minimum ihres Werthes bereits überschritten hat (seit 1871.5?) und wieder im Grösserwerden begriffen ist. Die Beobachtungen des nächsten Jahres werden darüber hoffentlich die Entscheidung bringen.

101. R Delphini. $20^h\ 7^m\ 55^s$ + 8° 39′.1.

Beob. Max. 1871 Nov. 17 Gr. 7^m8 Refr. R.-B. = —4T4
1872 Aug. 20 7.6 + 2.6

Beide Epochen sind gut bestimmt; bei der ersten waren die Veränderungen rascher, die zweite ist durch zahlreichere Beobachtungen festgelegt. Die Vergleichung bezieht sich auf die Elemente

Ep. E = 1869 Juli 13.6 + 284T0 (E — 5),

welche bei meinen Epochen 0, 1, 5 (Astr. Nachr. 1818) die Abweichungen — 6T9, + 7T1, + 1T6 zeigen. Die sporadischen früheren Wahrnehmungen stimmen gut überein, nur das Fehlen in *Krüger*'s Zone 1854 Sept. 12 ist etwas auffälliger als früher, da die neuen Elemente Ep. — 14 = 1854 Oct. 4.6 geben. Der Stern müsste darnach die Grösse 9_m0, oder wenigstens 9^m2 gehabt haben, wenn er nicht im Maximum ungewöhnlich schwach geblieben oder im Cometensucher des röthlichen Lichtes wegen erheblich schwächer erschienen ist als im hiesigen Refractor.

105. T Delphini. $20^h\ 38^m\ 38^s$ + 15° 52′.5.

Beob. Max. 1872 Nov. 16 Gr. 8^m9 Refr.
1873 Oct. 5 8.2 „

Da nach vierjähriger Unterbrechung der Beobachtungen (Astr. Nachr. 1730) die Maxima nach den alten Elementen beträchtlich später erwartet wurden, habe ich den Stern 1872 erst Nov. 7 aufgesucht, und deshalb die aufsteigende Curve nur unvollkommen festlegen können. Doch ist zwischen Nov. 7 und 26, an welchen Tagen der Stern genau gleiche Helligkeiten hatte, die Zu- und Abnahme sehr deutlich ausgesprochen. Die diesjährige Bestimmung ist sehr gut.

Die Elemente lassen sich jetzt etwas genauer festsetzen, ohne dass man jedoch die Periode bei den ausgesprochenen Unregelmässigkeiten des Sterns schon auf den Tag genau festsetzen könnte. Es ist namentlich die stark verspätete, sehr sicher beobachtete Erscheinung von 1867, die hier Schwierigkeiten bereitet. Schliesst man sie in die Rechnung ein, so ergeben meine Maxima, 9 Perioden umfassend:

Ep. E = 1869 April 1 + 330T7 (E — 5).

Elemente, die sich in

Ep. E = 1869 März 27 + 331T4 (E — 5)

verwandeln, wenn man Ep. 3 ausschliesst. Die Darstellung der einzelnen Data ist folgende, das (höchst wahrscheinlich vom Entdecker bestimmte, mir aber nicht bekannte) Maximum von 1864 als Ep. 0 gezählt:

Ep. 1	1865 Aug.	5	R.-B. El. 1 =	+12T2	El. 2 = +4T4
2	1866 Juli	10.5		+ 3.9	—3.2
3	1867 Juli	1		—21.4	—27.8
4	1868 Mai	2		+ 3.3	—2.4
9	1872 Nov.	16		— 2.2	—4.4
10	1873 Oct.	5		+ 5.5	+4.0

Die zur Prüfung dienenden Wahrnehmungen aus früheren Zeiten sind die folgenden. *Lalande* hat die Gegend 1794 Juni 29 und August 29, 1795 Sept. 13 durchmustert, ohne den Stern zu beobachten. Die erste Zone beweist aber, da die Gegend erst gegen den Schluss derselben ins Feld kam und der Beobachter nur die helleren Delphinsterne notirte, für die Unsichtbarkeit des Veränderlichen gar Nichts. Auch die anderen Data sind wenig entscheidend, da in der Nähe andere helle Sterne nicht stehen, und dasselbe gilt für das negative Datum in *Bessel*'s Zone 22, 1821 Oct. 20. Auffallender ist das Fehlen bei *Bessel*, Zone 192, 1823 Oct. 7, wo *Bessel* sehr wahrscheinlich über den Ort gegangen ist. 1855 Sept. 8 findet sich der Stern in der Bonner Durchmusterung als 9m, Nov. 8 aber war er am Fernrohr des Meridiankreises und Nov. 20 auch im Heliometer wieder unsichtbar. 1857 Aug. 27 fehlt er in der Wiener Zone 120; ein Stern 9.10m, 12s 0'.1 Bor. folgend, findet sich als 10m an Fad. 5 beobachtet vor. Zu dieser Zeit kann T sicher nicht hell gewesen sein. 1863 Oct. 24 hat *Baxendell* den Stern in der Grösse 8m6 aufgefunden; er war einige Tage constant, nahm dann ab und hatte 1864 Sept. 5 in der Zunahme wieder die Grösse 8m4, aber noch nicht das Maximum erreicht (Astr. Nachr. 1496). 1864 Nov. 10 hat aber *Argelander* denselben im Meridian nicht mehr sehen können, und dafür ebenso wie 1855 Nov. 8 den oben erwähnten folgenden Stern beobachtet.

Die ersten Elemente ergeben nun

Ep. — 76	1795 Nov. 28.3	; und El. 2	Sept. 27
— 47	1822 März 2.6		
— 45	1823 Dec. 24.0		Nov. 14
— 10	1855 Sept. 1.5		Aug. 17
— 8	1857 Juni 23.9		
— 1	1863 Oct. 25.8		Oct. 17
0	1864 Sept. 20.5		Sept. 12.

Beide Systeme schliessen sich also den älteren Beobachtungen erträglich an. Das erste scheint bei Ep. 0 das Datum etwas zu spät zu geben, doch ist dasselbe bei Ep. 1 der Fall. Für Ep. — 45 ist das Intervall der *Bessel*'schen Zone gegen das berechnete Maximum noch völlig ausreichend zur Erklärung der Unsichtbarkeit; weniger ist dies bei Ep. — 76 der Fall, wenn nur das Fehlen des Sterns bei *Lalande* an sich entscheidender wäre. Auch ist bei der gewöhnlichen Schnelligkeit der Lichtänderungen und der mässigen Grösse im Maximum der jedesmalige Zeitraum der Sichtbarkeit für *Lalande*'s Fernrohr sehr klein zu bemessen.

106. U Capricorni. 20h 40m4s — 15° 18'.8.

Beob. Max. 1872 Sept. 14 Gr. 10m4 Refr.
1873 Nov. 5 10.8 „

In diesen beiden ersten von mir bestimmten Epochen war der Verlauf des Lichtwechsels sehr verschieden. 1872 waren die Aenderungen sehr rasch und die Abnahme etwas langsamer als die Zunahme (Gleiche Grösse 11m8 Aug. 12 und Oct. 27). 1873 Sept. 16 bis 27 war U fast constant 12m2; nach zwölftägiger Unterbrechung durch Witterung und Mondschein fand ich ihn Oct. 9 = 11m0 und in dieser Grösse nach zahlreichen Beobachtungen wiederum nur sehr wenig veränderlich bis Nov. 14, und selbst Dec. 1 war er kaum 3 Stufen schwächer als im Maximum. Dann aber nahm er sehr rasch ab, bis Dec. 11 um 8 Stufen, und Dec. 19 war bei tiefem Stande keine sichere Beobachtung mehr zu erhalten.

Untersuchungen über die Elemente habe ich noch nicht angestellt; nach *Auwers* schliessen die beiden Maxima zwei Perioden ein.

108. T Aquarii. 20h 42m 17s — 5° 40'.9.

Beob. Min.	1865 Juli	15	Gr. 12m4 Refr.	R.-B. =	—0T1
	1872 Oct.	9	12.5 „		—0.2
	1873 Nov.	21	12.7 „		+0.4

Das erste steht schon Astr. Nachr. 1730, aber durch einen Druck- oder Schreibfehler um 5 Tage irrig; das zweite ist das beste, im letzten blieb der Stern Wochen lang ohne decidirte Aenderung und die Beobachtungsfehler sind bei der Lichtschwäche des Minimums grösser als sonst. Wahrscheinlich werden auch sämmtliche Epochen noch kleine Correctionen erhalten, wenn die Vergleichsternscala sicherer bestimmt ist. Uebrigens sind die obigen Data durch die Elemente

Min. Ep. E = 1870 Juli 18.6 + 203T3 (E — 9),

wie die obige Vergleichung zeigt, über Erwarten gut darstellbar, und wenn dies auch nur Zufall ist, so scheint es doch sicher, dass die Minima fast genau dieselbe Periode ergeben, wie die Maxima, durch welche *Winnecke* und ich früher genähert 203T erhalten haben. Die Vergleichung der Epochen giebt die Zunahme 90, die Abnahme 113 Tage.

110. T Capricorni. 21h 14m 0s — 15° 46'.4.

Beob. Max. 1872 Oct. 9 Gr. 9m6 Refr. R.-B. = —3T1.

Eine sehr gute und vollständige Bestimmung.

113. T Pegasi. 22h 1m 49s + 11° 49'.9.

Beob. Max. 1872 Nov. 13 Gr. 9m2 Refr.
1873 Nov. 23 9.3 „

Beide gut bestimmte Erscheinungen zeigen, wie schon die meisten früheren, dass wenigstens in den drei Monaten, die das Maximum mitten einschliessen, Zu- und Abnahme fast genau gleich lang sind; die kleine Differenz ist aber auch bei diesem Sterne in dem gewöhnlichen Sinne. Meine 7 Maxima, combinirt mit dem früheren von *Baxendell* in der Form Ep. 0 = 1864 Oct. 31, geben jetzt unter Voraussetzung gleichförmiger Periode

Ep. E = 1869 Nov. 9.1 + 367T5 (E — 5)

mit guter Darstellung der einzelnen Bestimmungen, so dass nur bei Ep. 5 und 9 R.-B. auf + 4T1 und — 4T9

steigt, im Uebrigen aber unter 3T bleibt. Der Gang der Fehler spricht, wenn er überhaupt eine Abweichung der Periode von der Gleichförmigkeit anzudeuten vermag, für eine Verlängerung derselben seit 1864. Die älteren Data (Astr. Nachr. 1540) lassen sich mit den neueren noch nicht vereinigen.

115. S. Aquarii. $22^h\ 49^m\ 20^s\ -21^\circ\ 7'0$.

Beob.-Max. 1873 Oct. 8 Gr. 8^m7 Refr.

Gegen die Vorausberechnung mit *Auwers'* Periode 279T35 ist dies Maximum um 23T verspätet eingetreten, und es lassen sich die vier mir bekannten Maximumepochen durch eine gleichförmige Periode nicht mehr innerhalb plausibler Fehlergrenzen darstellen. Es folgen nämlich aus ihnen die wahrscheinlichsten Elemente

Ep. E = 1867 Aug. 8 + 280T4 (E − 10), und damit

0	1859 Dec.	9	*Auwers* R.-B. =	− 5T0
9	1866 Oct.	27	*Sch.*	+ 4.6
13	1869 Nov.	16	„	+ 10.2
18	1873 Oct.	8	„	− 9.8

Auch Ep. 17 ist später eingetreten, als 1872, Dec. 21.8, wie die Elemente fordern, und der Fehler scheint sogar noch grösser als in diesem Jahre zu sein, denn die letzten Beobachtungen vor dem Verschwinden des Sterns in der Abenddämmerung 1872 Dec. 26, 1873 Jan. 1, 3, 7 zeigen noch eine regelmässige Zunahme. Unvollständige Beobachtungen 1867 sind mit den Elementen in Einklang, können aber nicht viel beweisen. Für *Lalande's* Beobachtung, 1798 Oct. 22 S = 8.9m, und die von *Argelander*, 1853 Oct. 23 S = 7.8m, werden die berechneten Epochen − 80 = 1798 Juli 4 und − 8 = 1853 Oct. 13; die Periode ist also im Mittel etwas zu gross und der Stern nicht regelmässig.

119. R Cassiopeiae. $23^h\ 51^m\ 4^s\ +\ 50^\circ\ 34'9$.

Beob.-Max. 1873 März 31. Gr. $5^m.4$. S.

Die Bestimmung ist gut. Die Vergleichung giebt R.-B. = + 24T8 für die ersten Elemente in No. 1818, − 2T1 für die zweiten, eine Verkürzung der Periode einschliessenden. Ich finde jetzt aus den dort gegebenen Epochen und meinen späteren als wahrscheinlichstes Resultat

Ep. E = 1866 Apr. 16.9 + 426T0 (E − 10) − 0T3 (E − 10)², und damit für

Ep.	1	2	4	9	10	11
R.-B.	+ 3T6	− 2T3	− 0T9	− 6T4	+ 6T9	− 1T4
Ep.	13	14	15	16		
R.-B.	+ 1T2	+ 0T1	− 5T6	+ 5T1,		

ferner

Ep. 0 = 1854 Juli 18.9
− 3 = 1850 Dec. 28.2
−12 = 1840 März 26.7,

während jede gleichförmige Periode bei den neueren Beobachtungen Fehler bis zu 16T übrig lässt, und mit den Beobachtungen von 1850 und 1854 ganz unvereinbar ist. Die Vergleichung mit den früheren Elementen zeigt aber, wie ich bereits früher vermuthete, dass mit der fortschreitenden Zeit die Verkürzung der Periode sich geringer ergiebt.

Mannheim 1873, Dec. 25. *E. Schönfeld.*

Elemente des Planeten (136).

Aus den Beobachtungen von Pola März 18 und von Leiden März 26 und April 8 habe ich folgende vorläufige Elemente des von *Palisa* entdeckten Planeten (136) abgeleitet. Wegen der geringen Breite des Planeten und eines möglichen Fehlers in dem aus den Münchener Zonen angenommenen Orte des Vergleichsterns vom 18. März sind die Elemente wahrscheinlich nicht sehr genau. Leider fehlen mir bis jetzt die Beobachtungen, um besser zu bestimmen.

Epoche 1874 April 0.0 mittl. Berl. Zeit.
M = 225°29′.2
π = 331 0.0
Ω = 185 53.4 mittl. Aeq. 1874.0.
i = 11 30.4
φ = 8 23.2
μ = 1007″.86
$\log a$ = 0.36442.

Leiden 1874, April 15. *H. G. v. d. Sande Bakhuyzen.*

Anzeige.

Es ist schon in den früheren Bänden bemerkt worden, dass ohne ausdrückliche Bestellung und Vorausbezahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortzusetzen wünschen, werden also ersucht, um Unterbrechungen zu vermeiden, baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Man pränumerirt bei der Expedition dieses Blattes (Kiel, Königl. Sternwarte) mit 3 Thlr. 6 Sgr. Preussisch Courant und von diesem Preise wird auch den Buchhandlungen und Postämtern kein Rabatt gegeben, die also nothwendig ihren Abnehmern höhere Preise berechnen müssen. — Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige bemerkten Preise Nettopreise.

Für die mit der Post versandten Exemplare findet eine kleine Erhöhung statt, so dass der Preis für den Band, incl. Porto, sich stellt: für Deutschland und Oesterreich auf 4 Thlr. Preuss. Cour., für England auf 15 sh., für Frankreich und Italien auf 17½ Frcs., für Nordamerika auf 3⅔ Dollars, für Holland auf 1½ Holl. Ducaten.

Einzelne Nummern werden nur zur Completirung, wenn sie vorräthig sind, à 5 Sgr. abgelassen.

Inhalt:

Zu No 1991 — 1992. *E. Schönfeld.* Beiträge zur Kenntniss des Lichtwechsels veränderlicher Sterne. 253 — *H. G. van de Sande Bakhuyzen.* Elemente des Planeten (136). 383. — Anzeige. 383.

Kiel 1874. Mai 28. — Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

Register.

A.

124) Alceste, siehe Planeten.
82) Alcmene, „ „
Alexander, Stephen, Professor in New-Jersey.
Bemerkungen über das Aussehen der Jupiterstrabanten während ihrer Vorübergänge vor dem Jupiter. 273
113) Amalthea, siehe Planeten.
29) Amphitrite, „ „
94) Angelina, „ „
129) Antigone, „ „
Anzeigen, betr. die Astr. Nachr. 351.383
betr. *Bessel*'s Fundam. Astr. 351
35) Arethusa, siehe Planeten.
Argelander, Prof., Director der Sternwarte in Bonn.
Ueber einen von *Birmingham* vermeintlich aufgefundenen veränderlichen Stern. 139
Ueber einen wahrscheinlich veränderlichen Stern 141
43) Ariadne, siehe Planeten.
Arrest, Prof., Director der Sternwarte in Kopenhagen.
Die vierte Linie im Spectrum des Orionnebels 15
17) Asia, siehe Planeten.
Astronomische Nachrichten, Anzeigen, dieselben betreffend, siehe Anzeigen.
Berichtigungen zu denselben, siehe Berichtigungen.
111) Ate, siehe Planeten.
44) Aurora, „
63) Ausonia, „

B.

Backhuyzen, H. G. van de Sande, Prof., Director der Sternwarte in Leiden.
Beobachtungen kleiner Planeten 269
Die Bildung des sogenannten schwarzen Tropfens beim Venusvorübergange 305
Elemente des Planeten (136) 383
Ball, L. de, Stud. in Bonn.
Beobachtungen der (103) Hera 237
Batavia, über die Länge dieses Ortes, von *Oudemans* 17
Becker, Dr., Observator der Sternwarte in Neuchâtel.
Beobachtungen des Mars 317
„ des Jupiter 317
„ des Saturn 317
„ des Uranus 317
„ kleiner Planeten 317.319
(28) Bellona, siehe Planeten.
Berichtigungen zu den Astr. Nachr. No. 1912 31
„ „ „ „ „ 1938 31
„ „ „ „ „ 1960 61
„ „ „ „ „ 1962 207
„ „ „ „ „ 1964 31
„ „ „ „ „ 1974 159
„ „ „ „ „ 1976 207
„ „ „ „ „ 1981 287
„ „ „ „ „ 1983 319
„ zu *Oppolzer*'s Lehrbuch zur Bahnbestimmung von Planeten und Cometen 31
„ zu *Watson* Theoretical Astronomy 31
Birmingham, J., in Tuam, Irland.
Another new variable Star 15
Bemerkung hierzu 287
Borrelly, Astronom in Marseille.
Beobachtungen des Planeten (135) 207
Bredichin, Astronom der Sternwarte in Moskau.
Beobachtungen der (28) Flora 173

Bruhns, C., Prof., Director der Sternwarte in Leipzig.
Beobacht. des Planeten (135) 159
„ des Planeten (136) 239
„ des Cometen b 1874 (*Winnecke*) 285.287
„ des Cometen c 1874 (*Coggia*) 297.299
„ des Planeten (137) 297

C.

(53) Calypso, siehe Planeten.
(114) Cassandra, „ „
(1) Ceres, „ „
(84) Clio, „ „
(97) Clotho, „ „
(73) Clythia, „ „
Coggia, Astronom in Marseille.
Entdeckung des Cometen c 1874 263
Beobachtungen des Planeten (136) 271
„ des Cometen c 1874 299
Comet I 1818, über dessen Identität mit dem Cometen g 1873 (*Coggia*), von *Weiss* 5
b 1873 (*Tempel*). Beobachtungen desselben:
1873 Juli 5 von *Schulhof* 183
„ 6 „ „ 183
„ 7 „ „ 183
„ 16 „ „ 183
„ 17 „ „ 183
„ 18 „ „ 183
„ 22 „ „ 183
„ 25 „ „ 183
„ 26 „ „ 183
„ 28 „ „ 183
„ 29 „ *Strasser* 45
„ 30 „ *Schulhof* 183
„ 31 „ *Strasser* 45
August 1 „ *Schulhof* 183
„ 3 „ *Strasser* 45
„ 4 „ *Schulhof* 183
Strasser 45
„ 5 „ *Schulhof* 183
Strasser 45
„ 6 „ *Schulhof* 183
Strasser 45
„ 16 „ *Schulhof* 183
„ 18 „ „ 183
Strasser 45
„ 20 „ *Schulhof* 183
Strasser 45
„ 21 „ „ 45
„ 22 „ *Schulhof* 183
1873 Aug. 22 von *Strasser* 45
„ 23 „ „ 45
„ 24 „ *Schulhof* 183
Strasser 45
„ 25 „ *Engelmann* 37
Strasser 47
„ 31 „ *Möller* 37
Sept. 1 „ *Strasser* 47
„ 2 „ *Schulhof* 183
„ 19 „ „ 183
„ 23 „ *Lindstedt* 37
Möller 37
„ 24 „ *Lindstedt* 37
Möller 37
„ 27 „ *Dunér* 37
Comet c 1873 (*Borrelly*). Beobachtungen desselben:
Aug. 21 von *Schulhof* 183
„ 22 „ „ 183
Strasser 47
„ 23 „ „ 47
„ 24 „ *Schulhof* 183
Strasser 47
„ 25 „ *Lindstedt* 37
Strasser 47
„ 31 „ *Lindstedt* 37
Sept. 1 „ *Strasser* 47
„ 2 „ *Schulhof* 183
„ 4 „ *Möller* 37
„ 9 „ *Schulhof* 183
„ 12 „ „ 183
„ 19 „ „ 183
„ 20 „ *Strasser* 47
Comet d 1873 (*Henry*). Beobachtungen desselben.
1873 Aug. 28 von *Schulhof* 183
„ 30 „ „ 183
Sept. 1 „ „ 183
„ 2 „ „ 183
„ 8 „ „ 183
„ 9 „ „ 183
„ 11 „ „ 183
„ 12 „ „ 183
„ 13 „ „ 183
„ 14 „ „ 183
„ 16 „ „ 183
Nov. 28 „ *Palisa* 131
Dec. 17 „ „ 131
Elemente und Ephemeride desselben von *Weiss* 49
von *Zielinsky* 53
Comet e 1873 (*Brorsen*). Beobachtungen desselben.
1873 Sept. 24 von *Strasser* 47

1873 Sept. 25 von *Strasser* 47
„ 26 „ „ 47
„ 28 „ „ 47
„ 29 „ „ 47
„ 30 „ „ 47
Octbr. 3 „ „ 47
„ 7 „ „ 47
„ 22 „ „ 47
Comet g 1873 *(Coggia)*. Beobachtungen desselben:
1873 Nov. 12 von *Schulhof* 185
Strasser 47
„ 13 „ *Schulhof* 185
Ueber dessen Identität mit dem Cometen I 1818 von *Weiss* 5
Fernere Untersuchungen über dessen Bahn, von *Weiss* 7
Comet a 1874, entdeckt von *Winnecke* 1874 Februar 20.
Anzeige dieser Entdeckung von der Akademie d. W. in Wien 141
Beobachtungen desselben:
1874 Februar 20 von *Winnecke* 141.142.147
Februar 21 „ *Pechüle* 141
Winnecke 143
Februar 22 „ *Winnecke* 143
Februar 23 (Pola) 147
(Wien) 147
Februar 25 (Pola) 147
(Wien) 147
Elemente und Ephemeride desselben von *Schulhof* 147
Schur 143
Comet b 1874, entdeckt von *Winnecke* 1874 April 11.
Anzeige dieser Entdeckung von der Akademie d. W. in Wien 263
Beobachtungen desselben:
1874 April 11 von *Winnecke* 295.297
April 12 von *Karlinski* 297
Strasser 297
Weiss 297
April 15 von *Schulhof* 297
Weiss 297
April 17 von *Bruhns* 285.297
April 18 von *Tempel* 319
April 19 von *de Gasparis* 301
Palisa 297
Tempel 319
Winnecke 295.297
April 20 von *de Gasparis* 301
Pechüle 303
Schulhof 297
April 20 von *Tempel* 319
Weiss 297
April 21 von *Bruhns* 297
de Gasparis 301
Rümker 303
Tempel 319
April 22 von *Bruhns* 297
de Gasparis 301
Rümker 303
April 23 von *Bruhns* 297
Pechüle 303
April 25 von *Tempel* 319
April 26 „ *Pechüle* 303
Tempel 319
April 27 „ *Rümker* 303
Elemente und Ephemeride desselben von *Schur* 293
Weiss 297
Comet c 1874, entdeckt von *Coggia* 1874 April 17.
Anzeige dieser Entdeckung von der Akademie d. W in Wien 263
Beobachtungen desselben:
1874 April 17 von *Coggia* 299
April 19 von *C. F. W. Peters* 299
Tietjen 299
Winnecke 295
April 20 von *Pechüle* 299.303
C. F. W. Peters 299
Schulhof 299
Weiss 299
April 21 von *Bruhns* 297.299
C. F. W. Peters 299
Rümker 303
April 22 von *Bruhns* 297
C. F. W. Peters 299
Rümker 303
Schulhof 299
April 23 von *Bruhns* 297
Pechüle 303
C. F. W. Peters 299
April 24 „ *Bruhns* 297
Pechüle 303
April 26 „ *Pechüle* 303
April 27 „ *Rümker* 303
Elemente und Ephemeride desselben von *Holetschek* 299
Von *Wijkander* und *Dunér* 351
(58) Concordia, siehe Planeten.
Copeland, R., Dr. Astronom der Sternwarte des Lord *Rosse* in Birr Castle.
Beobachtungen über veränderliche Sterne 111

(65) Cybele, siehe Planeten.
(133) Cyrene, siehe Planeten.

D.

(61) Danae, siehe Planeten.
Dembowski, Baron von, in Mailand.
Beobachtungen von Doppelsternen 161
(78) Diana, siehe Planeten.
Doppelsterne, beobachtet von *Dembowski* 161
Dunér, Dr., Observator der Sternwarte in Lund.
Beobachtungen des Cometen b 1873 (*Tempel*) 37
d 1873 (*Henry*) 39
des Planeten (133) 151
Elemente und Ephemeride des Cometen c 1874 (*Coggia*) 351

E.

(60) Echo, siehe Planeten.
(13) Egeria, siehe Planeten.
(59) Elpis, siehe Planeten.
Engelmann, R., Dr., in Leipzig.
Beobachtungen kleiner Planeten 37. 267
des Cometen b 1873 (*Tempel*) 37
Erdmagnetismus, über die tägliche Variation der horizontalen Intensität desselben, von *Hornstein* 289
(15) Eunomia, siehe Planeten.
(75) Eurydice, siehe Planeten.
(79) Eurynome, siehe Planeten.

F.

Faye, Mitglied des Institut in Paris.
Ueber dessen Tiefenparallaxe, von *Spoerer*.
(37) Fides, siehe Planeten.
(8) Flora, siehe Planeten.
Foerster, W., Prof., Director der Sternwarte in Berlin.
Anzeige der Entdeckung des Planeten (137) durch *Palisa* 295
Foucault'scher Pendelversuch, über einen von *Kaiser* herrührenden Beweis für das Princip desselben, von *Oudemans* 19

G.

Galle, Prof., Director der Sternwarte in Breslau.
Ueber die Beobachtungen der (8) Flora zur Bestimmung der Sonnenparallaxe 159
Ueber die Berechnung der Bahnen heller an vielen Orten beobachteter Meteore, mit einer Anwendung auf das Meteor vom 17. Juni 1873 321
I. Bestimmung der geographischen Lage des Endpunktes 32
II. Bestimmung der Höhe des Endpunktes über der Erdoberfläche 33
III. Rectascensionen und Declinationen des Endpunktes von den verschiedenen Beobachtungsorten aus gesehen 33
IV. Knoten und Neigung der beobachteten scheinbaren Bahnen in Bezug auf den Aequator 34
V. Bestimmung des Radiationspunktes 35
VI. Bestimmung der linearen Länge der Bahn innerhalb der Atmosphäre 35
VII. Lage des Anfangspunktes über der Erdoberfläche nach geographischer Länge, Breite und Höhe 3
Anwendung auf das Meteor vom 17. Juni 1873 3
de Gasparis, Prof., Director der Sternwarte in Neapel.
Beobachtungen des Cometen b 1874 (*Winnecke*) 1
Geodäsie. Ueber den Schlussfehler wegen der sphäroidischen Gestalt der Erde, von *Oudemans*
(122) Gerda, siehe Planeten.
Gericke, H., Dr., in Leipzig.
Kreismikrometer - Beobachtungen kleiner Planeten

H.

Hansen, P. A., vorm. Director der Sternwarte in Gotha.
Dessen Tod angezeigt von *C. A. F. Peters*
(40) Harmonia, siehe Planeten.
(6) Hebe, siehe Planeten.
(108) Hecuba, siehe Planeten.
(101) Helena, siehe Planeten.
Heliopictor, neuer automatischer Apparat zur Darstellung astronomischer Photographien im freien Lichte ohne Dunkelzelt; über denselben von *Stein*
Henry, Paul und Prosper, Astronomen in Paris.
Elemente und Oppositions-Ephemeride der (126) Velleda für 1874
(103) Hera, siehe Planeten.
(69) Hesperia, siehe Planeten.
(46) Hestia, siehe Planeten.

Hill, G. W., Astronom in Washington.
A Method of Computing absolute Perturbations 209
Holetschek, Dr., Astronom in Wien.
Beobachtungen kleiner Planeten 27
Meridianbeobachtungen von Vergleichsternen 135
Elemente und Ephemeride des Cometen c 1874 *(Coggia)* 299
Hornstein, Prof., Director der Sternwarte in Prag.
Ueber die tägliche Variation der horizontalen Intensität des Erdmagnetismus 289
(10) Hygiea, siehe Planeten.

J.

(98) Janthe, siehe Planeten.
(85) Jo, „ „
(127) Johanna, „ „
(7) Iris, „ „
(89) Julia, „ „
(3) Juno, „ „
Jupiter, beobachtet von *Becker* 317
Ueber dessen Rotation von *Schmidt* 71
Jupiterstrabanten, über ihre Erscheinung während der Vorübergänge vor dem Jupiter, von *Alexander* 273
Jupiterstrabanten-Verfinsterungen, beobachtet in Toulouse von *Perrotin* u. *Tisserand* 265

K.

Kaiser, F., vorm. Director der Sternwarte in Leiden.
Ueber einen von demselben herrührenden Beweis für das Princip des *Foucault*'schen Pendelversuches, von *Oudemans* 19
Kayser, E., in Danzig.
Das Niveau, in neuer und erweiterter Anwendung für astronomische und geodätische Zwecke 241
I. Verbindung des Niveau mit dem Azimuth- und Höheninstrumente zur Bestimmung der Polhöhe 241
II. Verbindung des Niveau mit dem Azimuth- und Höheninstrumente zur Zeitbestimmung 244
III. Verbindung des Niveau mit dem Azimuth- und Höheninstrumente zum Nivellement 246
IV. Ermittelung der Fehler des parallactischen Apparates durch Benutzung des Niveau 246
V. Verbindung des Niveau mit dem parallactischen Apparate zur Bestimmung der Zeit und Polhöhe 253
VI. Bestimmung der Polhöhe für Danzig 259
Karlinski, Prof., Director der Sternwarte in Krakau.
Beobachtungen des Cometen b 1874 *(Winnecke)* 297
Knorre, V., Dr., Assistent der Sternwarte in Berlin.
Beobachtungen kleiner Planeten 61
Berichtigungen zu den Astr. Nachr. 61
Kortazzi, Dr., Director der Sternwarte in Nicolajew.
Beobachtungen von Sternbedeckungen 129
Kramat (Batavia), Beobachtung der Mondfinsterniss 1871 Nov. 4 und von Sternbedeckungen daselbst 41
Krüger, Prof., Director der Sternwarte in Helsingfors.
Anzeige eines neuen veränderlichen Sterns (S Persei) 157

L.

(39) Lactitia, siehe Planeten.
(68) Leto, „ „
(35) Leucothea, „ „
Lindstedt, Astronom in Lund.
Beobachtungen kleiner Planeten 35.37.149.151
„ des Cometen b 1873 *(Tempel)* 37
„ „ c 1873 *(Borrelly)* 37
„ „ d 1873 *(Henry)* 39
Lohse, Dr., in Bothkamp.
Ueber die Bestimmung der Tiefe von Sonnenflecken, und den hierbei zu berücksichtigenden Einfluss solarer Refraction 113
Ueber die Wirkung der Venus-Atmosphäre bei Vorübergängen des Planeten vor der Sonne 119
Luther, R., Dr., Director der Sternwarte in Bilk.
Beobachtungen kleiner Planeten 59.291
(110) Lydia, siehe Planeten.

M.

Madras, über die Länge dieses Ortes, von *Oudemans* 17
Mars, beobachtet von *Becker* 317
(56) Melete, siehe Planeten.
(18) Melpomene, „
Meteore, über die Berechnung der Bahnen derselben, mit Anwendung auf das Meteor vom 17. Juni 1873, von *Galle* 321
(Näheres s. unter *Galle*.)
Millosevich, Prof., in Venedig.
Ueber den Venusdurchgang vom Jahre 1882 205
Möller, A., Prof., Director der Sternwarte in Lund.
Beobachtungen kleiner Planeten 35.37.149.151
„ des Cometen b 1873 *(Tempel)* 37

Beobachtungen des Cometen c 1873 *(Borrelly)* 37
„ „ d 1873 *(Henry)* 37
Mondfinsterniss 1873 Nov. 4,
beobachtet in Athen von *Schmidt* 111
„ in Kramat (Batavia) v. *Oudemans* 41

N.

Nebelflecke, neue, beobachtet von *Stephan* 51 137
(51) Nemausa, siehe Planeten.
(128) Nemesis, „ „
Neptun, beobachtet von *Strasser* 45
Nicolajew, Beobachtungen von Sternbedeckungen daselbst 129
Niveau, über neue und erweiterte Anwendung desselben für astronomische und geodätische Zwecke, von *Kayser* 241
(44) Nysa, siehe Planeten.

O.

Oom, F. A., Dr., Director der Sternwarte in Lissabon.
Ueber die Portugiesische Expedition zur Beobachtung des Venusdurchganges von 1874 315
Oppenheim, H., Dr., Observator der Sternwarte in Königsberg.
Elemente des Planeten Lydia (110) und Ephemeride für die Opposition 1874 33
Oppolzer, Th. v., Prof., in Wien.
Anzeige von Druckfehlern in seinem Lehrbuche zur Bahnbestimmung von Planeten und Cometen und in *Watson*'s theoretical Astronomy 31
Opposition-Ephemeride kleiner Planeten für 1874:
(84) Clio, von *Valentiner* 43
(95) Arethusa, von *Schur* 13
(101) Helena, von *Watson* 175
(110) Lydia, von *Oppenheim* 33
(126) Velleda, von *Henry* 145
(127) Johanna, von *Renan* 349
Orionnebel, über dessen Spectrum von *d'Arrest* 15
Oudemans, Dr., Oberingenieur in Batavia.
Bemerkung über die Längenbestimmung durch Sternbedeckungen und Mittheilung über die telegraphisch bestimmten Längenunterschiede von Madras, Singapore und Batavia 17
Ein von *Kaiser* herrührender Beweis für das Princip des *Foucault*'schen Pendelversuches 19
Ueber den Schlussfehler wegen der sphäroidischen Gestalt der Erde 21
Ueber das Resultat der Berechnung der auf Java angestellten Beobachtungen der totalen Sonnenfinsterniss am 12. Dec. 1871 23
Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1871 Juni 17 zu Samarang 41
Beobachtung der totalen Mondfinsterniss 1873 Nov. 4 zu Kramat (Batavia) 41
Beobachtungen von Sternbedeckungen zu Kramat (Batavia) 41

P.

(49) Pales, siehe Planeten.
Palisa, Dr., Director der Marine-Sternwarte in Pola.
Ephemeriden-Correction der (108) Hecuba 63
Beobachtungen kleiner Planeten 131.159.207
239.269.301
„ des Cometen d 1873 *(Henry)* 131
Entdeckung des Planeten (136) 207
Entdeckung des Planeten (137) 137
Beobachtung des Cometen b 1874 *(Winnecke)* 297
(2) Pallas, siehe Planeten.
(11) Parthenope, siehe Planeten.
Pechüle, Dr., Observator der Sternwarte in Hamburg.
Beobachtungen des Cometen a 1873 *(Tempel)* 141
„ „ b 1874 *(Winnecke)* 303
„ „ c 1874 *(Coggia)* 299.303
Perrotin, Astronom in Toulouse.
Beobachtungen von Jupiterstrabanten-Verfinsterungen 265
Peters, C. A. F., Prof., Director der Sternwarte in Kiel.
Todesanzeige, betr. *P. A. Hansen* 225
Peters, C. F. W., Dr., Observator der Sternwarte in Kiel.
Beobachtungen des Cometen c 1874 *(Coggia)* 299
Peters, C. H. F., Prof., Director der Sternwarte in Clinton.
Beobachtungen der (8) Flora zum Zweck der Bestimmung der Sonnenparallaxe nach *Galle*'s Vorschlag 49
Ueber die Bahn der (98) Janthe 63
Entdeckung des Planeten (135) 197
Beobachtungen des Planeten (135) 197
(25) Phocaea, siehe Planeten.
Planeten, kleine.
(1) Ceres, beobachtet von *Engelmann* 267
Holetschek 31
Strasser 43
(2) Pallas, „ *Holetschek* 29
Strasser 43
(3) Juno, „ *Holetschek* 27

Planeten, kleine.
(4) Vesta, beobachtet von *Becker* 317
Holetschek 29
(6) Hebe, „ *Becker* 317
Holetschek 27
(7) Iris, „ *Becker* 317
Engelmann 267
Holetschek 29
(8) Flora, „ *Bredichin* 173
Gericke 93
Holetschek 31
Knorre 61
C. H. F. Peters 49
Ueber die Beobachtungen derselben zur Bestimmung der Sonnenparallaxe, von *Galle* 159
(10) Hygiea, beobachtet von *Engelmann* 267
Holetschek 29
(11) Parthenope, „ *Becker* 317
Holetschek 27
(12) Victoria, „ *Engelmann* 269
(13) Egeria, „ *Becker* 317
Holetschek 27
(15) Eunomia, „ *Becker* 317
Engelmann 267
Holetschek 29.31
(17) Thetis, „ *Engelmann* 267
Gericke 95
Knorre 61
Lindstedt 149
Luther 59
Möller 149
Palisa 131
Wijkander 149
(18) Melpomene, „ *Becker* 319
Holetschek 27
(24) Themis, „ *Knorre* 61
Lindstedt 149
Möller 149
Wijkander 149
Schulhof 181
(25) Phocaea, „ *Strasser* 45
(26) Proserpina, „ *Engelmann* 269
Luther 291
(28) Bellona, „ *Schulhof* 179
(29) Amphitrite, „ *Strasser* 45
(33) Polyhymnia, „ *Holetschek* 27
(35) Leukothea, „ *Lindstedt* 149
Möller 149
Wijkander 149
(37) Fides „ *Engelmann* 269
Luther 291

Planeten, kleine.
(39) Laetitia, beobachtet von *Strasser* 45
(40) Harmonia, „ *Becker* 319
(41) Daphne, „ *Engelmann* 267
(43) Ariadne, „ *Schulhof* 177
(44) Nysa „ „ 177
(46) Hestia, „ „ 177
(49) Pales, „ *Lindstedt* 37
Schulhof 179
(51) Nemausa, „ „ 179
(53) Calypso, „ *Engelmann* 267
Knorre 61
Lindstedt 149
Luther 59
Möller 149
(56) Melete, „ *Schulhof* 179
(58) Concordia, „ *Palisa* 131
Schulhof 177
(59) Elpis, „ *Lindstedt* 149
Schulhof 179
(60) Echo, „ „ 177
(61) Danae, „ *Palisa* 131
Schulhof 179
(63) Ausonia, „ *Holetschek* 29
(64) Angelina, „ *Strasser* 45
(65) Cybele, „ *Palisa* 131
(67) Asia, „ *Engelmann* 267
Gericke 93
Knorre 61
Lindstedt 149
Möller 149
(68) Leto, „ *Luther* 291
(69) Hesperia, „ *Lindstedt* 37
Schulhof 179
(73) Clytia, „ *Lindstedt* 149
Palisa 131
Schulhof 181
(75) Eurydice, über die Bahn derselben, von *Stockwell* 279
(78) Diana, beobachtet von *Schulhof* 179
(79) Eurynome, „ *Lindstedt* 35
Möller 35
(82) Alcmene, „ *Engelmann* 267
Lindstedt 149
Luther 59
Möller 149
(84) Clio, Ephemeride derselben für die Opposition 1874, von *Valentiner* 43
(85) Jo, beobachtet von *Schulhof* 179
(89) Julia, „ „ 177

Planeten, kleine.
(92) Undina, beobachtet von *Engelmann* 37.267
Lindstedt 37
Möller 37
Schulhof 181
(94) Aurora, „ *Engelmann* 267
Knorre 61
Lindstedt 149
Palisa 131
Schulhof 181
(95) Arethusa, „ *Luther* 291
Ephemeride derselben für die Opposition 1874, von *Schur* 13
(97) Clotho, beobachtet von *Lindstedt* 37
Möller 37
(98) Janthe, über die Bahn derselben, von *C. H. F. Peters* 63
(101) Helena, beobachtet von *Palisa* 131
Ephemeride derselben für die Opposition 1874, von *Watson* 175
(103) Hera, beobachtet von *de Ball* 237
Engelmann 267
Knorre 61
Lindstedt 149
Palisa 131
Schulhof 181
Wijkander 149
(108) Hecuba, „ *Engelmann* 267
Luther 293
Ephemeriden-Correction derselben, von *Palisa* 63
(110) Lydia, beobachtet von *Palisa* 159
Elemente und Ephemeride derselben für die Opposition 1874, von *Oppenheim* 33
(111) Ate, beobachtet von *Lindstedt* 35
Möller 35
Palisa 131
Schulhof 179
(113) Amalthea, „ *Engelmann* 267
Luther 59
Schulhof 181
(114) Cassandra, „ *Luther* 293
(122) Gerda, „ *Lindstedt* 149
Möller 149
Wijkander 149
(124) Alceste, „ *Engelmann* 267
Palisa 131
(126) Velleda, Elemente derselben und Ephemeride für die Opposition 1874, von *Henry* 145
(127) Johanna, Elemente derselben und Ephemeride für die Opposition 1874, von *Renan* 349
Planeten, kleine.
(128) Nemesis, beobachtet von *Engelmann* 269
(129) Antigone, „ *Schulhof* 177
(131) Vala, „ „ 179
(133) Cyrene, „ *Dunér* 151
Lindstedt 151
Möller 151
Schulhof 179
Wijkander 151
(134) Sophrosyne, „ *Engelmann* 267
Lindstedt 151
Möller 151
Wijkander 151
(135) entdeckt von *C. H. F. Peters* 1874 Febr. 18 197
beobachtet von *Bakhuyzen* 269
Borrelly 207
Bruhns 159
Luther 293
C. H. F. Peters 197
(136) entdeckt von *Palisa* 1874 März 18 207
beobachtet von *Bakhuyzen* 269
Coggia 271
Bruhns 239
Luther 293
Palisa 207.239.269.301
Elemente desselben von *Bakhuyzen* 383
(137) entdeckt von *Palisa* 1874 April 21.
Anzeige dieser Entdeckung durch *Foerster* 295
Beobachtet von *Bruhns* 297
Palisa 301
(33) Polyhymnia, siehe Planeten.
Projection, conforme, über dieselbe von *Veltmann* 225
(26) Proserpina, siehe Planeten.
Protuberanzen, beobachtet von *Spoerer* 81.199

R.

Renan. Astronom in Paris.
Elemente und Ephemeride der (127) Johanna 349
Rümker, Georg, Director der Sternwarte in Hamburg.
Beobachtungen des Cometen b 1874 (*Winnecke*) 303
c 1874 (*Coggia*) 303

S.

Samarang, Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1871 Juni 17 daselbst 41
Sandberg, A. J., Dr., in Zwolle.
Bemerkungen zu dem Schreiben von *v. Asten* in Nr. 1962 der Astr. Nachr. 237

Saturn, beobachtet von *Becker* 317
Strasser 43.45
Schmidt, J. F. J., Dr., Director der Sternwarte in Athen.
Beobachtungen veränderlicher Sterne 1873 9
Ueber die Rotation des Jupiter 71
Beobachtungen von Sonnenflecken 97
Beobachtungen veränderlicher Sterne 101
Beobachtung der Mondfinsterniss 1873 November 4 111
Minima von Mira Ceti und η Geminorum 1874 315
Schönfeld, Prof., Director der Sternwarte in Mannheim.
Ueber ältere Beobachtungen von Mira Ceti 55
Ueber einen von Birmingham vermeintlich aufgefundenen veränderlichen Stern 139
Ueber einen am Himmel nicht aufgefundenen Stern aus *Schjellerup*'s Catalog rother Sterne 140
Beiträge zur Kenntniss des Lichtwechsels veränderlicher Sterne 353
Schulhof, Dr., Assistent der Sternwarte in Wien.
Elemente und Ephemeride des Cometen a 1874 (*Winnecke*) 147
Beobachtungen kleiner Planeten 177
des Cometen b 1873 (*Tempel*) 183
c 1873 (*Borrelly*) 183
d 1873 (*Henry*) 183.185
g 1873 (*Coggia*) 185
Ueber einen neuen Veränderlichen 197
Beobachtungen des Cometen b 1874 (*Winnecke*) 297
c 1874 (*Coggia*) 299
Schur, H., Dr., Observator der Sternwarte in Strassburg.
Oppositions-Ephemeride der (95) Arethusa für 1874 13
Elemente und Ephemeride des Cometen a 1874 (*Winnecke*) 143
b 1874 (*Winnecke*) 293
Singapore, über die Länge dieses Ortes, von *Oudemans* 17
Sonnenfinsterniss 1871 Juni 17, beobachtet zu Samarang von *Oudemans* 41
1871, Dec. 12. Ueber das Resultat der auf Java angestellten Beobachtungen derselben, von *Oudemans* 23
Sonnenflecken, beobachtet von *Schmidt* 97
Spoerer 81.199
Bemerkungen gegen *Faye*'s Tiefenparallaxe, von *Spoerer* 1
Ueber die Bestimmung der Tiefe derselben und den hierbei zu berücksichtigenden Einfluss solarer Refraction, von *Lohse* 113
(134) Sophrosyne, siehe Planeten.
Spoerer, Prof., in Anclam.
Bemerkungen gegen *Faye*'s Tiefenparallaxe 1
Beobachtungen von Sonnenflecken und Protuberanzen mit den aus der Ortsvergleichung erhaltenen Resultaten 81.199
Stein, S. Th., Dr., in Frankfurt a. M.
Der Heliopiktor, automatischer Apparat zur Darstellung astronomischer Photographien im freien Lichte ohne Dunkelzelt 65
Stephan, Director der Sternwarte in Marseille.
Beobachtungen neuer Nebelflecke 51.137
Sternbedeckungen, über die Benutzung derselben zu Längenbestimmungen von *Oudemans* 17
Beobachtungen derselben während der totalen Mondfinsterniss 1871 Nov. 4 zu Kramat (Batavia) von *Oudemans* 41
Beobachtungen derselben in Nicolajew von *Kortazzi* 129
Sterne, veränderliche.
R Andromedae, beobachtet von *Schönfeld* 353
S Aquarii, „ „ 383
T „ „ „ 383
η Aquilae, „ *Schmidt* 104
R „ „ *Schönfeld* 379
R Arietis, „ „ 357
S „ „ „ 357
T „ „ „ 358
ε Aurigae „ *Schmidt* 108
R „ „ *Schönfeld* 364
R Bootis „ *Schmidt* 10
S. „ „ *Schönfeld* 373
R Camelopardi, „ „ 373
V Caneri, „ „ 370
T Canis min, „ „ 365
T Capricorni, „ „ 382
U „ „ „ 382
α Cassiopeae, „ *Schmidt* 108
R „ „ *Schönfeld* 384
T „ „ „ 353
δ Cephei „ *Schmidt* 104
Mira Ceti „ „ 9.315
über ältere Beobachtungen dieses Sterns, von *Schönfeld* 55
R Ceti, beobachtet von *Schönfeld* 358
S „ „ „ 354
R Coronae, „ *Copeland* 111

R Coronae, beobachtet von *Schmidt* 11.106
Schönfeld 377
S „ „ *Schmidt* 11
Schönfeld 377
T „ „ *Schmidt* 107
U „ „ *Schönfeld* 377
nx Cor. austr. „ *Schmidt* 110
z „ „ „ 110
χ Cygni „ *Copeland* 111
Schmidt 12.107
Schönfeld 379
R Delphini „ „ 380
T „ „ „ 380
ζ Geminorum „ *Schmidt* 105
η „ „ „ 106.315
R „ „ *Schönfeld* 364
U „ „ „ 369
α Herculis „ *Schmidt* 108
ζ „ „ „ 108
T „ „ *Schönfeld* 379
U „ „ *Schmidt* 108
Schönfeld 378
α Hydrae „ *Schmidt* 108
R „ „ „ 106
S „ „ *Schönfeld* 370
T „ „ „ 371
R Leonis „ *Schmidt* 11 107
Schönfeld 371
R Leonis min. „ „ 371
R Leporis „ *Schmidt* 12.107
δ Librae „ „ 103
Schönfeld 374
β Lyrae „ *Schmidt* 103
α Orionis „ „ 103
R „ „ *Schönfeld* 364
β Pegasi „ *Schmidt* 107
T „ „ *Schönfeld* 382
β Persei „ *Schmidt* 101
Schönfeld 359
ρ „ „ *Schmidt* 108
R „ „ *Schönfeld* 360
S „ Anzeige seiner Veränderlichkeit von *Krüger* 157
S Piscium, beobachtet von *Schönfeld* 356
R Sagittae „ „ 380
U Sagittarii „ *Schmidt* 109
W „ „ „ 110
X „ „ „ 109
R Scorpii „ „ 10
S „ „ „ 9
R Scuti, beobachtet von *Schmidt* 12.107
R Serpentis „ „ 107
Schönfeld 377
λ Tauri „ *Schmidt* 102
R „ „ *Schönfeld* 362
48 „ „ *Schmidt* 107
S Urs. maj. „ *Schönfeld* 372
T „ „ „ 371
R Virginis „ *Schmidt* 11
U „ „ *Schönfeld* 372
V „ „ „ 373
Ueber einen vermuthlich neuen, von *Birmingham* 15
Bemerkung hierüber von *Argelander* 139
Schönfeld 139
Erwiderung hierauf von *Birmingham* 287
Ueber die wahrscheinliche Veränderlichkeit des Sterns *Schj.* 251, von *Argelander* 142
Ueber einen neuen, von *Schulhof* 197
Stockwell, J. N., in Washington.
On the correction of the Elements of the Orbit of Eurydice (75) 279
Störungen, absolute, über eine Methode zur Berechnung derselben von *Hill* 209
Strasser, Prof., Director der Sternwarte in Kremsmünster.
Beobachtungen kleiner Planeten 43.45
„ des Saturn 43.45
„ des Neptun 45
„ des Cometen b 1873 (*Tempel*) 45
„ „ c 1873 (*Borrelly*) 47
„ „ e 1873 (*Brorsen*) 47
„ „ g 1873 (*Coggia*) 47
„ „ b 1874 (*Winnecke*) 297

T.

Tempel, Assistent der Sternwarte in Mailand.
Beobachtungen des Cometen b 1874 *(Winnecke)* 297.319
(24) Themis, siehe Planeten.
(17) Thetis, „ „
Tidblom, Astronom in Lund.
Beobachtung des Cometen d 1873 *(Henry)* 39
Tietjen, F., Dr., Astronom in Berlin.
Beobachtungen des Cometen c 1874 *(Coggia)* 299
Tisserand, Astronom in Toulouse.
Beobachtungen von Jupiterstrabanten-Verfinsterungen 265
Todesanzeige, betr. *P. A. Hansen* 225
Toulouse, Beobachtungen von Jupiterstrabanten-Verfinsterungen daselbst 265

U.

(92) Undina, siehe Planeten.
Uranus, beobachtet von *Becker* 317

V.

(131) Vala, siehe Planeten.
Valentiner, W., Dr., Observator der Sternwarte in Leiden.
Ephemeride der (84) Clio 43
Veltmann, W., Lehrer der Baugewerkschule zu Holzminden.
Ueber conforme Projection 225
(126) Velleda, siehe Planeten.
Venus-Atmosphäre, über die Wirkung derselben bei Vorübergängen des Planeten vor der Sonne, von *Lohse* 119
Venus-Vorübergang 1874, über die Portugiesische Expedition zur Beobachtung desselben, von *Oom* 315
Venus-Vorübergang 1882, über denselben von *Milloserich* 205
Venus-Vorübergänge, über die Bildung des sogenannten schwarzen Tropfens während derselben, von *Bakhuyzen* 305
Vergleichsterne, beobachtet von *Holetschek* 135
(4) Vesta, siehe Planeten.
(12) Victoria, „ „

W.

Watson, Prof., Director der Sternwarte in Ann Arbor.
Oppositions-Ephemeride der (101) Helena für 1874 175
Weiss, E., Prof., Observator der Sternwarte in Wien.
Ueber die Identität des von *Coggia* am 10. November 1873 entdeckten Cometen mit dem Cometen 1818 I. 5
Fernere Untersuchungen über die Bahn des Cometen *Coggia* vom 10. Nov. 1873 7
Elemente und Ephemeride des Cometen *Henry* (d 1873) 49
Elemente und Ephemeride des Cometen b 1874 (*Winnecke*) 297
Beobachtungen des Cometen b 1874 (*Winnecke*) 297
„ „ c 1874 (*Coggia*) 299
Wijkander, Astronom in Lund.
Beobachtungen kleiner Planeten 149.151
Elemente und Ephemeride des Cometen c 1874 (*Coggia*) 351
Winnecke, Prof., Director der Sternwarte in Strassburg.
Entdeckung des Cometen a 1874 141
Beobachtungen des Cometen a 1874 141.142.143
Entdeckung des Cometen b 1874 263
Beobachtungen des Cometen b 1874 295.297
„ „ c 1874 295
Wolf, Prof., Director der Sternwarte in Zürich.
Ueber No. 34 seiner Astr. Mitth. 153
Ueber No. 35 seiner Astr. Mitth. 285

Z.

Zielinsky, Ingenieur in Havre.
Elemente und Ephemeride des Cometen d 1873 (*Henry*) 53

Astronomische Nachrichten,

begründet

von

H. C. Schumacher.

Vier und achtzigster Band.

Herausgegeben

von

Professor Dr. **C. A. F. Peters,**

Director der Sternwarte in Kiel.

Kiel 1874.

Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

Inhalt.

No. 1993.

Bayer. Ueber den Einfluss localer Lothablenkungen auf das Nivellement. 1. — *R. Copeland.* Schreiben an den Herausgeber. 15. — *F. Tietjen.* Elemente und Ephemeride des Cometen von *Coggia.* 15.

No. 1994.

A. Hall. Equatorial-Observations made at the U. S. Naval Observatory in 1873. 17. — *A. C. Dunér.* Messungen von Declinationsdifferenzen zwischen Flora und in der Nähe liegenden Sternen. 27. — Elemente und Ephemeride des von *Coggia* am 17. April entdeckten Cometen, berechnet von Dr. *J. Holetschek.* 31.

No. 1995.

C. Bruhns. Beobachtungen von Planeten und Cometen, angestellt auf der Leipziger Sternwarte. 33. — *d'Arrest.* Schreiben an den Herausgeber. 45. — Preisaufgabe der K. Akademie der Wissenschaft in Kopenhagen. 47. — *Perrotin.* Découverte d'une nouvelle planète à l'Observatoire de Toulouse. 47.

No. 1996.

Haupt. Ueber die Ablenkung des Lothes in der Höhe und den dadurch herbeigeführten Fehler geometrischer Nivellements. 49. — *Spoerer.* Sonnenflecken und Protuberanzen; Resultate der Ortsvergleichung. 57.

No. 1997.

J. Powalky. Bahnbestimmung der Virginia. 65. — *H. C. Vogel.* Beobachtungen des Planeten Flora (8) auf der Sternwarte zu Bothkamp. 73. — *Wm. Doberck.* Definitive Determination of the Orbit of Comet I. 1824. 75. — *John J. Plummer.* Equatorial Observations of *Henry*'s Comet made at the Durham Observatory, 1873. 79.

No. 1998.

Hermann W. Vogel. Ueber die Anwendung der Photographie zur Beobachtung des Venusdurchgangs. 81. — *Carl Schultz Sellack.* Ueber directe Photographie der Sonnenprotuberanzen. 89. — *A. Hall.* On the Orbit of Alceste (124). 91. — *Franz Kühnert.* Fortsetzung der Ephemeride des am 11. April l. J. von *Winnecke* entdeckten Cometen. 93. — *Flammarion.* Périodes de révolution de 4 étoiles doubles, d'après les dernières observations. 95. — Berichtigungen zu den Astr. Nachr. No. 1988 und 1993. 95.

No. 1999.

A. Marth. Ephemeris of the five inner Satellites of Saturn. 97. — *W. Zenker.* Ueber einige Punkte der von mir aufgestellten Cometen-Theorie. 103.

No. 2000.

H. C. Vogel. Spectralanalytische Mittheilungen 113. — *G. Strasser.* Cometenbeobachtungen von Kremsmünster. 1874. 123. — *C. H. F. Peters.* Observations of Planetoids made at Hamilton College. 125. — *A. Krüger.* Beobachtungen des Cometen *Coggia* am Refractor der Sternwarte zu Helsingfors. 127.

No. 2001.

C. H. F. Peters. Observations of the Planet Hertha (135), made at the Litchfield Observatory of Hamilton College. 129. — *E. Schönfeld.* Ephemeriden der dem Typus von Algol angehörigen Veränderlichen 1874—1875. 131. — *d'Arrest.* Fortsetzung der Kopenhagener Beobachtungen des Cometen *Coggia;* Beschaffenheit seines Spectrums; *Faye's* Comet im Winter 1873—74. 137. — *F. Tietjen.* Ephemeriden der Planeten (136), (137) und (138). 141. — *Galle.* Schreiben an den Herausgeber. 141. — *E. Stephan.* Beobachtungen des Planeten (138). 143.

No. 2002.

J. Holetschek. Drittes Elementensystem des Cometen von *Coggia* sammt Ephemeride. 145. — *N. R. Pogson.* Observations of Sylvia at Madras. 147. — *Palisa.* Aus einem Schreiben an Dr. *C. F. W. Peters.* 149 — *Ralph Copeland.* List of Stars for micrometrical comparison in Declination with the Planet Juno near the Opposition of 1874 for the Determination of her Parallax on the plan proposed by Dr. *Galle.* 149. — *C. W. Plath.* Oppositions-Ephemeride für den Planeten Lachesis. 1874. 153. — *J. F. Julius Schmidt.* Comet II. 1874, entdeckt von *Winnecke,* beobachtet auf der Sternwarte zu Athen. 157.

No. 2003.

William A. Rogers. Elements of Felicitas (109). 161. — *A. Hall.* Schreiben an den Herausgeber. 163. — *P. Tacchini.* Osservazioni della Cometa *Coggia* fatte al Cerchio meridiano di Palermo. 163. — *J. F. Julius Schmidt.* Comet III. 1874, entdeckt von *Coggia,* beobachtet auf der Sternwarte zu Athen. 165. — *Leopold Schulhof.* Elliptische Elemente des Cometen von *Coggia.* 167. —

d'Arrest. Fortsetzung und Schluss der Kopenhagener Beobachtungen des Cometen *Coggia;* das Spectrum desselben. 171. — *Zenker.* Schreiben an den Herausgeber. 173. — *Nicolaus von Konkoly.* Spectrum des Cometen III. 1874 *(Coggia).* 173. — Entdeckung eines Cometen. 173. — Verzeichniss der aus dem Nachlass des K. Ministerialraths Dr. *C. A. v. Steinheil* verkäuflichen Instrumente und Sternkarten. 175.

No. 2004.

R. Engelmann. Mittlere Oerter von Fixsternen, beobachtet am Leipziger Meridiankreise. 177. — *N. R. Pogson.* Madras Observations of *Biela*'s Comet. 183. — *James C. Watson.* New Elements and an Ephemeris of Aethra (132). 187. — Osservazioni della Cometa *Coggia* eseguite al Cerchio Meridiano del R. Osservatorio di Palermo da *Tacchini.* 189. — *A. Winnecke.* Beobachtungen des Cometen IV. 1874 *(Borrelly)* am 8füss. Refractor der Strassburger Sternwarte. 191. — *J. Holetschek.* Elemente und Ephemeride des von *A. Borrelly* in Marseille am 25. Juli entdeckten Cometen. 191.

No. 2005 — 2006.

Ludwig Seidel. Ueber die Berechnung der wahrscheinlichsten Werthe solcher Unbekannten, zwischen welchen Bedingungs-Gleichungen bestehen. 193. — *W. Fabritius.* Elemente des Cometen 1874 *Coggia.* 209. — *J. E. Stark.* Oppositions-Ephemeride für (100) Hecate. 211. — *C. B. Davis.* Beobachtungen des Cometen von *Coggia.* 213. — *Ant. Aguilar.* Observations méridiennes faites à l'Observatoire de Madrid. 213. — *E. Stephan.* Schreiben an den Herausgeber. 215. — *Alexander Gromadski.* Beobachtungen des Cometen von *Coggia.* 217. — *Spoerer.* Beobachtungen von Sonnenflecken und Protuberanzen in den Rotations-Perioden VII und VIII. 1872. 217. — Ephemeriden-Correction für Virginia und Lachesis. 221. — *G. Koch.* Beobachtung des neuen Cometen von *Coggia.* 221. — *F. Stephan.* Schreiben an den Herausgeber. 221. — Entdeckung eines Cometen. 223. — *J. Herschel.* Schreiben an den Herausgeber. 223.

No. 2007 — 2009.

V. Knorre. Beobachtungen am grossen Meridiankreise der Berliner Sternwarte. 225. — *F. Tietjen.* Beobachtungen am grossen Meridiankreise der Berliner Sternwarte. 243. — Elemente und Ephemeride des von *J. Coggia* in Marseille am 19. August entdeckten Cometen, berechnet von Dr. *J. Holetschek.* 261. — *C. Fearnley.* Meridianbeobachtungen des Cometen von *Coggia.* 263. — *d'Arrest.* Auffindung neuer ausgezeichneter Sternspectra vom III. und IV. *Secchi*'schen Typus. No. 1. 263. — *Ormond Stone.* On certain Expressions for the Distance of a Comet from the Earth. 267. — *J. Holetschek.* Fortsetzung der Ephemeride des von *Borrelly* am 25. Juli entdeckten Cometen. 269. — *J. Holetschek.* Elemente und Ephemeride des von *Coggia* am 19. August entdeckten Cometen. 269. — *Ormond Stone.* On *Brünnow*'s Method of correcting the Orbit of a Comet. 271. — Verkäufliches Instrument. 271.

No. 2010 — 2012.

H. J. H. Gronemann. Erweiterungen meiner Hypothese über das Polarlicht. 273. — *Stephen Alexander.* Schreiben an den Herausgeber. 305. — *Stephen Alexander.* Schreiben an den Herausgeber. 307. — *B. A. Gould* und *J. G. Galle.* Observations of Flora at Cordoba. 313. — *J. G. Galle.* Ueber einige vorläufige Ergebnisse in Betreff der Sonnen-Parallaxe aus den Beobachtungen der vorjährigen Flora-Opposition. 315.

No. 2013.

J. Holetschek. Hypothetische Ephemeriden zur Aufsuchung des Planeten (118) Peitho. 321 — *A. Grützmacher.* Beobachtungen des Cometen *Borrelly.* 323. — *J. Holetschek.* Bahnbestimmung des ersten Cometen vom Jahre 1871. Zweite Abtheilung. 323. — *C. F. W. Peters.* Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1874 October 9./10. auf der Sternwarte in Kiel. 331. — *J. H. Safford.* Determination of the Orbit of Alcmene (82). 327. — Ephemeris for the Opposition of the Planet Alcmene. 333.

No. 2014.

Konkoly. Spectroskopische Beobachtungen der Sternschnuppen des Augustschwarmes 1874. 337. — Scheinbare Positionen des von *Coggia* 1874 April 17 entdeckten Cometen. 337. — *John Tebbutt.* Beobachtungen des Cometen von *Coggia* auf der Sternwarte in Windsor. 341. — *Hermann J. Klein.* Ueber gewisse Erscheinungen, welche die Jupitersmonde bei ihrem Vorübergange vor der Scheibe ihres Hauptplaneten darbieten. 343. — *R. Luther.* Wiederauffindung des Planeten (118) Peitho zu Düsseldorf. 343. — *A. Grützmacher.* Elemente des Cometen V. 1874 *(Borrelly).* 345. — *F. Tietjen.* Elemente und Ephemeride der Sylvia. 345. — *Fredrik Anderson.* Ephemeride für die Opposition des Planeten Undina. 1874. 347. — *Spoerer.* Beobachtungen von Sonnenflecken und Protuberanzen. 347. — *R. Wolff.* Schreiben an den Herausgeber. 349. — Bedeckung der Venus durch den Mond beobachtet auf der Königl. Sternwarte bei Kiel. 351.

No. 2015.

Cleveland Abbe. Observations of the Tail of *Coggia*'s Comet. 353 — *Cleveland Abbe.* Observations of the Tail of Comet 1874 II *(Coggia).* 355. — *Palisa.* Schreiben an den Herausgeber. 365. — *F. Tietjen.* Elemente und Ephemeride des von Herrn Dr. *J. Palisa* entdeckten Planeten (139). 367.

No. 2016.

d'Arrest. Auffindung neuer ausgezeichneter Fixstern-Spectra vom III. und IV. *Secchi*'schen Typus. No. 2. 369. — *Oppolzer.* Elemente und Ephemeride des *Winnecke*'schen Cometen (Comet III. 1819). 373. — *H. Bruns.* Beobachtung der Sonnenfinsterniss am 9./10. October 1874 auf der Sternwarte zu Dorpat. 377 — *H. Bruns.* Bemerkung über die Berechnung der Höhe von Sternschnuppen aus correspondirenden Beobachtungen. 379. — *J. Holetschek.* Elemente und Ephemeride der (118) Peitho. 381. — *Ormond Stone.* On the Distance of a Comet from the Earth. 381. — *Peters.* Ephemeriden-Correction der (118) Peitho. 383. — *Holetschek.* Correction für die Oppositions-Ephemeride des Planeten Hermione (121). 383. — *Holetschek.* Fortsetzung der Ephemeriden für die Cometen *Borrelly* (25. Juli) und *Coggia* (19. August). 383. — Berichtigungen. 383.

BODL:LIBR PERIODICALS

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 84. **No. 1993.** 1.

Ueber den Einfluss localer Lothablenkungen auf das Nivellement.

Lothablenkungen sind am leichtesten in der Richtung der Meridiane dadurch zu ermitteln, dass man die geodätisch berechneten Polhöhen mit den astronomisch beobachteten vergleicht. Die Natur der Aufgabe wird daher wesentlich vereinfacht, wenn wir die Nivellementslinie für unseren Zweck in den Meridian verlegen. Dem zufolge nehmen wir 3 Stationspunkte an, die in einem Meridian liegen, und bezeichnen den südlichen durch S, den mittleren durch M und den nördlichen durch N. Ihre Höhen über dem Meer oder über der allgemeinen Niveaufläche des Erdsphäroids nennen wir h', h und h'', wo h dem Stationspunkte M, in welchem wir die Aufstellung eines Höhenkreises annehmen, entspricht. Setzen wir jetzt die in M nach S gemessene Z.-D. $= z$; die nach N hin gemessene $= z'$; die Entfernung $MS = s$, die Entfernung $MN = s'$; die ihnen entsprechenden Coefficienten der Strahlenbrechung $= k$ und k', und endlich ihre mittleren Krümmungsradien $= r$ und r', so erhalten wir nach *Bessel* (Gradmessung in Ostpreussen § 46) unter den dort angegebenen Bedingungen:

$$1\ldots h' - h = s \operatorname{cotg}\left[z - \frac{s\omega}{2r}(1-k)\right]$$

$$2\ldots h'' - h = s' \operatorname{cotg}\left[z' - \frac{s'\omega}{2r'}(1-k')\right]$$

$$3\ldots h'' - h' = s' \operatorname{cotg}\left[z' - \frac{s'\omega}{2r'}(1-k')\right] - s \operatorname{cotg}\left[z - \frac{s\omega}{2r}(1-k)\right]$$

$$\text{wo } \omega = \frac{1}{\sin 1''}.$$

Dies ist der Ausdruck für den Höhenunterschied zwischen S und N. Die Werthe der Grössen auf der rechten Seite der Gleichungen können, bis auf k und k' mit hinreichender Sicherheit bestimmt werden. k und k' können zwar auch durch gegenseitig und gleichzeitig zwischen S und M und zwischen N und M gemessene Z.-D. gefunden werden, aber nur unter der Voraussetzung, dass die Brechungen des Strahls an den Endpunkten einer jeden Linie gleich gross seien. Eine Voraussetzung, die in aller Strenge nicht zutreffen kann, am wenigsten bei bedeutenden Höhenunterschieden. Allein das Spiel der Strahlenbrechung ist in der Nähe der Erdoberfläche so veränderlich, dass selbst bei Höhenunterschieden von 30 bis 50 Meter die Brechungswinkel bald an der obern, bald an der untern Station grösser gefunden werden. Durch die Benutzung dieses Umstandes wird es möglich, wenigstens näherungsweise eine Compensation der beiden Brechungen herbeizuführen. Man kann daher durch das Arrangement der Beobachtungen die Unsicherheit in Betreff der Strahlenbrechung wesentlich vermindern, wenn man

1. Die Entfernung der Stationen nicht grösser als 8 bis 10 Kilometer und die Höhenunterschiede nicht über 50 Meter wählt.
2. Wenn die Beobachtungszeit nach dem täglichen Gange der Strahlenbrechung günstig gewählt, und bei wachsender und bei abnehmender Wärme beobachtet wird.
3. Wenn die Beobachtungen an verschiedenen Tagen bei Sonnenschein und bei bedecktem Himmel wiederholt werden.
4. Wenn der Lichtstrahl möglichst hoch über dem Boden, und entweder ganz über Land oder ganz über Wasser geht.

Unter Berücksichtigung dieser Vorschriften kann ein trigonometrisches Nivellement recht befriedigende Resultate liefern, und das geometrische Nivellement in den Fällen ersetzen, wo dasselbe entweder gar nicht (wie über grosse Wasserflächen) oder doch sehr schwierig (wie in steilen Gebirgen) anzuwenden ist.

Bisher haben wir stillschweigend vorausgesetzt, dass die Punkte S, M und N auf einem regelmässigen Sphäroid liegen, jetzt wollen wir annehmen, dass in dem Punkt M eine Lothablenkung stattfinde.

Zur nähern Präcisirung wollen wir den Fall, wo die Polhöhe durch die Ablenkung vergrössert wird, wo also der Zenithpunkt nördlicher gerückt ist: nördliche Ablenkung, und den Fall, wo der Zenithpunkt südlicher gerückt ist: südliche Ablenkung nennen, und

der ersten das positive und der zweiten das negative Zeichen geben.

Wir können die Ablenkungen nach ihren verschiedenen Ursachen in drei Klassen theilen.

Die erste Klasse enthält die Ablenkungen, welche wir aus bekannten Kräften bestimmen können.

Die zweite Klasse enthält diejenigen Ablenkungen, welche durch Centra localer Anziehung oder Abstossung hervorgebracht werden.

Die dritte Klasse endlich solche Ablenkungen, welche aus der allgemeinen Constitution des nicht homogenen Erdkörpers entstehen können.

Die erste Klasse besteht in der Vergrösserung, welche die Polhöhe bei wachsenden Höhen über dem Meer, durch die Abnahme der Schwerkraft und die Zunahme der Schwungkraft erfährt. Diese Ablenkung bleibt daher in der nördlichen Halbkugel stets nördlich. Bezeichnen wir sie durch ε, so ist diesseits des Aequators ε stets positiv. — *Gauss* giebt in einem an mich gerichteten Schreiben vom 22. Juni 1853 (siehe Protokolle der Verhandl. der perm. Commission der europ. Gradm. 1869 in Florenz) folgenden Ausdruck für die Polhöhe in der Höhe $H = \varphi + 1070'' . \frac{H}{a} \sin 2\varphi$, wo φ die Polhöhe in der Meeresfläche und a den Aequatorradius bedeuten. Wir erhalten daher

$$\varepsilon = 1070'' \frac{H}{a} \sin 2\varphi .$$

Dann fährt er aber fort: „Ich muss Ihnen indessen offenherzig gestehen, dass ich die ganze Untersuchung nur wie eine theoretische Curiosität betrachten kann, der durchaus alle practische Bedeutung abgeht. Sie hätte eine solche nur dann, wenn auf der glatten Erdoberfläche eine dünne hohe Säule Aa errichtet wäre, auf deren Gipfel a, wie am Fusse A, man die Polhöhe beobachten könnte. In der Wirklichkeit, wo a auf einem hohen Berge liegt, kann man erstlich dem Punkte A gar nicht beikommen, und wenn man es auch könnte und die Ungleichheit der Richtung der Lothlinie scharf bestimmen könnte, so hätte man doch gar kein Recht, obige Formel wie diesen Unterschied darstellend zu betrachten, da die Anziehung der oberhalb des Niveaus von A liegenden Bestandtheile des Erdkörpers viel grössere und einem Calcul gar nicht zu unterwerfende Ungleichheiten in den Endresultaten für die Schwere in A und a hervorbringen werden. Ich habe mich über diesen Gegenstand im Allgemeinen in meiner Schrift von 1828 über den Breitenunterschied von Göttingen und Altona p. 73 bereits so ausgesprochen, dass ich jetzt nichts Besseres darüber zu sagen weiss. . .“ *C. F. Gauss.*

Man hat nun zwar gegenwärtig das Volumen der Gebirge durch Nivellements nach horizontalen Schichten näherungsweise zu bestimmen gesucht; allein die Annahme über die Dichtigkeit der einzelnen Schichten unterliegt doch noch vielen Bedenken, so dass man in Bezug auf die Grösse, um die es sich handelt, wohl auch heute noch die Meinung unseres grossen Geometers nicht geradezu widerlegen kann. Wir werden jedoch hier den Werth von ε als Ablenkung in grösseren Höhen für Diejenigen beibehalten, die davon Gebrauch machen wollen.

Zu der 2. Classe der Ablenkungen gehören:

a) Die Gebirge, welche sich über die allgemeine Oberfläche erheben.

b) Dichtere Massen (Erzlager), die sich unter der allgemeinen Oberfläche befinden.

c) Leichtere Massen, wie unterirdische Wasserbehälter oder Höhlungen, wozu wir auch offene Wasserflächen von erheblicher Tiefe neben hohen Ufern rechnen können.

Diese Classe der localen Ablenkungen kann wie von einem Centrum ausgehend angesehen werden. Die im Centrum vereinigte Kraft hat ihre bestimmte Wirkungssphäre, deren Grenzen an der Erdoberfläche durch Beobachtungen bestimmt werden können. Im Süden und Norden vom Centrum wirkt diese Kraft nur auf die Polhöhen ein; im Osten und Westen nur auf die Längenunterschiede. Legen wir durch das Centrum derselben eine Meridianebene, so findet in der Normale die durch dieses Centrum geht, keine Ablenkung statt, an den Grenzen der Wirkungssphäre im Süden und Norden findet ebenfalls keine statt, wir haben daher im Bereich der Wirkungssphäre eines Centrums lokaler Anziehung drei Nullpunkte, einen über dem Centrum, einen an der Süd- und einen an der Nordgrenze der Ablenkungen.

Wirkt Anziehung im Centrum, so finden wir nach Süden südliche, nach Norden nördliche Ablenkung. Wirkt Abstossung im Centrum, so finden wir im Süden nördliche, und im Norden südliche Ablenkung. Vom Centrum aus wächst die Ablenkung nach beiden Seiten hin von 0 bis zu einem Maximum und nimmt dann wieder ab, bis die nördliche an der Nordgrenze und die südliche an der Südgrenze verschwindet. Sind die Grenzpunkte vom Centrum gleich weit entfernt, so wird die südliche der nördlichen Ablenkung gleich sein. Bezeichnen wir die durch Anziehung im Centrum hervorgebrachte Ablenkung in Secunden durch η, so stellt $\pm\eta$ ihre Wirkung dar, wo das obere Zeichen nördliche, das untere südliche Ablenkung bedeutet. Wirkt

Abstossung im Centrum, so kehren sich die Zeichen um. Wenn das Centrum einer localen Anziehung so tief liegt, dass seine Wirkungssphäre sich nicht mehr als südliche oder nördliche Ablenkung an der Oberfläche bemerkbar macht, so entsteht ein Fall der Ablenkungen 3. Classe.

Die 3. Classe der Lothablenkungen muss in der inneren Constitution der Erde gesucht werden. Stellen wir uns die Erde als ein regelmässiges Sphäroid vor, welches aus Schichten von beliebigen Dichtigkeiten besteht, wo aber jede Schicht für sich homogen ist, so werden die Normalen einer sehr schmalen von zwei Parallelkreisen eingeschlossenen Zone, die Aequatorebene in einem Kreise schneiden, dessen Centrum der Mittelpunkt des Sphäroids ist. Da nun aber die wirkliche Erde gewiss nicht aus homogenen Schichten besteht, so werden die Normalen derselben Zone die Ebene des Aequators nicht mehr in einem Kreise, sondern in irgend einer krummen Linie schneiden, deren Bogenstücke theils innerhalb, theils ausserhalb des erwähnten Kreises fallen. Alle Bogenstücke, die ausserhalb des Kreises liegen, geben aber in den Meridianschnitten der Zone nördliche, und alle Bogenstrecken, die innerhalb des Kreises fallen, südliche Ablenkungen. Oder mit anderen Worten: Die Linien von gleichen Breiten (Parallelkreise) werden nicht mehr in einer Ebene liegen*). Ihr Abweichen von einer Ebene kann durch die Vergleichung der geodätisch berechneten mit den astronomisch beobachteten Breiten gefunden werden. Hieraus geht hervor, dass nördliche und südliche Ablenkungen, die in der 2. Classe stets zusammen vorkamen, auch einzeln jede für sich, und unabhängig von der andern, vorkommen können. Wir können sie aber, eben so wie die der 2. Classe, durch $\pm\eta$ bezeichnen.

Wenn von den verschiedenen Ablenkungen, welche hier aufgezählt wurden, jeder Fall für sich allein vorkäme, so würde man aus den beobachteten Ablenkungen auf ihre Ursachen schliessen können. Allein sie können, und werden gewiss auch in der Wirklichkeit, in allen Combinationen vorkommen, so dass ihre Wirkungssphären mehr oder weniger in einander übergreifen. Dadurch wird aber die Aufgabe so complicirt, dass es nur in seltenen Fällen gelingen wird, ihre Ursachen mit einiger Wahrscheinlichkeit festzustellen.

Wir gehen nun zu der Untersuchung über, welchen Einfluss beobachtete Ablenkungen auf ein Nivellement üben.

*) Aehnliches findet im Meridian statt, wo Ablenkungen im Azimuth Ausbiegungen aus der Meridianebene verursachen.

Wir haben oben angenommen; dass die Normalen der Punkte S, M und N dem regelmässigen Sphäroid angehören; die Gleichungen 1., 2. und 3. geben also die richtigen Höhenunterschiede an. Jetzt wollen wir annehmen: in dem Punkte M finde eine nördliche Lothablenkung von η Secunden statt, und seine Höhe sei so beträchtlich, dass wir auch die Ablenkung ε in der Höhe berücksichtigen müssen. Das Zenith von M ist also um $\eta+\varepsilon$ Secunden nördlicher gerückt. Die südliche Z.-D. nach S ist also um diesen Werth grösser, die nördliche nach N um denselben kleiner geworden. Bezeichnen wir die ersteren durch z_1, die zweite durch z_2, so ist $z_1 = z + \eta + \varepsilon$; $z_2 = z' - \eta - \varepsilon$ und nennen wir den 1sten Höhenunterschied h_1, den 2ten h_2, so erhalten wir

4.... $h_1 - h = s\,\mathrm{cotg}(z_1 - [k]) = s\,\mathrm{cotg}[z + \eta + \varepsilon - (k)]$

5.... $h_2 - h = s'\,\mathrm{cotg}(z_2 - [k']) = s'\,\mathrm{cotg}[z' - \eta - \varepsilon - (k')]$

6.... $h_2 - h_1 = s'\,\mathrm{cotg}(z_1 - [k']) - s\,\mathrm{cotg}(z' - (k))$

wo (k) und (k') die von der Krümmung und Strahlenbrechung abhängigen Theile bezeichnen. Diese Ausdrücke mit denen unter 1., 2. und 3. verglichen, geben den Einfluss der Lothablenkungen auf die Höhendifferenzen. Hätten wir anstatt einer nördlichen eine südliche Ablenkung gehabt, so wechselt η die Zeichen, ε behält aber die seinigen bei.

Wenn uns über die Lage der Punkte S, M und N nichts bekannt ist, so wissen wir auch nicht, ob wir die Z.-D. in den Gleichungen 1. und 2. oder die in den Gleichungen 4. und 5. gemessen haben. Ob wir vorwärts von S nach N oder rückwärts von N nach S nivelliren, das ändert nichts, da wir in dem einen Fall genau dasselbe Resultat wie in dem andern finden müssen, nur mit entgegengesetzten Zeichen.

Wissen wir aber, dass die Punkte S und N keine Ablenkung zeigen, aber in M eine solche stattfindet, z. B. eine nördliche $= \eta$, so finden wir die von der Ablenkung befreiten Zwischendistancen

$$z = z_1 - \eta;\quad z' = z_2 + \eta$$

und können den durch die Ablenkung hervorgebrachten Fehler bestimmen, oder durch Anwendung der Zenithdistancen z und z_1 die richtigen Höhenunterschiede finden.

Sind uns die richtigen Höhen von S und N bekannt und finden wir durch ein Nivellement von S nach N die Höhe von N zu gross, oder durch ein Nivellement von N nach S die Höhe von S zu klein, so dürfen wir schliessen, dass zwischen S und N nördliche Ablenkung; bei entgegengesetztem Ergebniss südliche Ablenkung stattfindet.

Da bei einem trig. Nivellement nur die Ablenkung,

die an den Beobachtungsstationen stattfindet, in Betracht kömmt, so leuchtet ein, dass, wenn durch die gemessenen Z.-D. ein Ablenkungsgebiet, z. B. ein nördliches, ganz überspannt wird, der trig. Höhenunterschied von der Ablenkung frei ist, während der geometrische auf allen Zwischenstationen davon beeinflusst wird. Es muss daher, abgesehen von den Beobachtungsfehlern, das geometrische Nivellement von dem trigonometrischen um den Ablenkungsfehler verschieden sein, woraus dann folgt, dass zwei solche Nivellements nur dann verglichen werden können, wenn beide vorher von ihren Ablenkungsfehlern befreit wurden.

Wenn die Entfernung SN so gross ist, dass mehrere Stationen genommen werden müssen und wenn die nördliche Ablenkung von S aus, von Null bis zu einem Maximum wächst und wieder abnimmt, bis sie in N verschwindet, so ändert sich an den einzelnen Stationen nichts, als der Zahlenwerth von η. Wenn wir von Süden nach Norden nivelliren, so finden wir (bei nördl. Ablenkung) den Höhenunterschied von N um die Summe der Ablenkungsfehler zu gross, und in umgekehrter Richtung den Höhenunterschied von S um dieselbe Grösse zu klein. Dasselbe findet statt, wenn die wahren Höhen von S und N anderweitig bereits bestimmt sind. Bildet in diesem Fall die Seite SN die Schlussseite eines Nivellements-Polygons, so finden wir den Schlussfehler dieses Polygons gleich der Summe der Fehler der Ablenkungen, entweder positiv oder negativ, je nachdem wir von S nach N oder von N nach S nivellirt haben.

Wenn zwischen S und N ein System der Ablenkungen 2. Klasse z. B. ein Centrum lokaler Anziehung liegt, so dass S die Grenze der südlichen, N die Grenze der nördlichen Ablenkungen bildet, so wird zwischen S und N in der Mitte und in der Normale die durch das Centrum der Ablenkung geht, sich ein 3. Nullpunkt befinden, von dem aus nach Norden nördliche, nach Süden südliche Ablenkung stattfindet. Sind nun beide Ablenkungen gleich gross, wie es bei gleichen Höhenverhältnissen zwischen M und S und zwischen M und N der Fall sein wird; so werden die beiden einander entgegengesetzten Fehlersummen sich aufheben und wir werden den richtigen Höhenunterschied zwischen S und N erhalten, während die Höhen der Zwischenstationen unrichtig sind. Eine Berichtigung derselben lässt sich nur dann ausführen, wenn uns die Ablenkungen auf den einzelnen Stationen bekannt sind.

Wäre hier SN die Schlussseite eines Nivellements-Polygons, so könnte sich in Folge der entgegengesetzten Ablenkungen kein Schlussfehler bemerklich machen.

Um den Uebergang von dem trigonometrischen zu dem geometrischen Nivellement vorzubereiten, wollen wir annehmen, dass die Entfernungen MS und MN klein (75 bis 100 Meter) und einander gleich seien. Dadurch wird $s = s'$. Da M in der Mitte von SN liegt, so können wir für r und r' den mittleren Krümmungsradius von $SN = \rho$, der dem des Punktes M, also dem der Aufstellung des Instrumentes entspricht, einführen. Ferner können wir, wie gewöhnlich geschieht, annehmen, dass die Strahlenbrechung im Horizont nach vorwärts und rückwärts gesehen, gleich gross sei.*) Wir erhalten daher auch $(k) = (k') = \frac{s\omega}{2\rho}(1-k)$ und die Gleichungen 1 und 2 gehen über in

$$h' - h = s \operatorname{cotg}[z - (k)]$$
$$h'' - h = s \operatorname{cotg}[z' - (k)].$$

Bei dem geometrischen Nivellement findet stets die Ablesung der Latten nach vorwärts und rückwärts in der Z.-D. von 90 statt. Daraus folgt, dass die Zenithdistancen z und z' nach den Fusspunkten der Latten grösser als 90^0 sein müssen, weil sonst die Latten nicht sichtbar wären. Es muss also $z = 90^0 + e$ und $z' = 90^0 + e'$ sein. Diese Werthe in die vorhergehenden Gleichungen gesetzt geben

$$h' - h = s \operatorname{cotg}[90^0 + e - (k)] = -s \operatorname{tg}[e - (k)]$$
$$h'' - h = s \operatorname{cotg}[90^0 + e' - (k)] = -s \operatorname{tg}[e' - (k)]$$

und wenn die Tangente mit dem Bogen vertauscht wird

$$7\ldots h' - h = -\frac{se}{\omega} + \frac{s}{\omega}(k) = -S = \text{d. Abl. d. Latte in } S^{**})$$

$$8\ldots h'' - h = -\frac{se'}{\omega} + \frac{s}{\omega}(k) = -N = \quad " \quad " \quad " \quad N$$

$$9\ldots h'' - h' = \frac{se}{\omega} - \frac{se'}{\omega} = S - N,$$

*) Diese Annahme ist jedoch nur bei gleichen Lokalverhältnissen zulässig, aber nicht bei einem schroffen Wechsel derselben, wie z. B. bei dem Durchgange durch einen Hohlweg oder durch einen Tunnel. Prof. *Börsch* hat in solchen Fällen so grosse Unsicherheiten wahrgenommen, dass er, wenn es nicht zu schwierig ist, die Umgehung des Durchgange vorzieht. Wo aber der Durchgang unvermeidlich ist, da sucht er das Instrument so zu placiren, dass nach vorwärts und rückwärts gesehen, möglichst gleiche Lokalverhältnisse stattfinden. — Ist die Strahlenbrechung in der Nähe der Erdoberfläche kein constante und noch viel weniger ein bekanntes Gesetz befolgt, so kömmt bei dem geometrischen Nivellement, eben so wie bei dem trigonometrischen sehr viel auf die richtige Beurtheilung der Lokal- und Witterungsverhältnisse so wie auch der Tageszeiten an. Beobachtungen am frühen Morgen und nahe am Abend, wenn das zweite Zittern der Bilder eintritt, sind zu vermeiden. — Wenn das erste Zittern der Bilder in den Vor- und Nachmittagsstunden die Ablesung unsicher macht, so verkürzt man die Entfernung der Latten auf die Hälfte, und wenn das nicht genügt, so müssen die Beobachtungen eingestellt werden.

**) e und e' sowie die Ablesungen der Latten S und N bedeuten Depression, haben daher das Minuszeichen.

d. h. man erhält unter der gemachten Voraussetzung den Höhenunterschied zwischen S und N frei von der Strahlenbrechung und von der Krümmung der Erde, denn in dem Ausdruck $\frac{s(k)}{\omega} = \frac{s^2(1-k)}{2\rho}$ ist Beides enthalten.

Da die Nivellementslinie im Punkte M die (wahre) Lothlinie senkrecht durchschneidet, und dies auch auf allen anderen Punkten M, wo das Instrument aufgestellt wird, der Fall ist, so werden sämmtliche Punkte M der Nivellementslinie entweder in der allgemeinen Niveaufläche liegen, oder den richtigen Abstand von derselben haben. Es ist daher kein Grund zu einer sonstigen Reduction vorhanden, wie weit sich das Nivellement auch erstrecken mag.

Dem vorhergehenden Ausdruck der Höhendifferenz liegt die Voraussetzung zu Grunde, dass die Punkte S, M und N auf dem regelmässigen Erdsphäroid liegen. Wir wollen nun wie vorhin annehmen, dass im Punkte M eine nördliche Lothablenkung von η Secunden stattfinde und dass die Höhe von M so bedeutend sei, dass auch die Höhenablenkung ε berücksichtigt werden soll. Dadurch ist der Zenithpunkt von M um $\eta + \varepsilon$ Secunden nördlicher gerückt. Die Z.-D. nach S wird also um diesen Werth grösser, die Z.-D. nach N um denselben kleiner gefunden werden. Daraus folgt

$$z = 90 + e + \eta + \varepsilon, \quad z' = 90^0 + e' - \eta - \varepsilon.$$

Diese Werthe eingeführt geben

$$h' - h = s \operatorname{cotg} [90^0 + e + \eta + \varepsilon - (k)]$$
$$h'' - h = s \operatorname{cotg} [90^0 + e' - \eta - \varepsilon - (k)]$$

Werden die Tangenten genommen und dann mit den Bögen vertauscht, so erhält man

$$h' - h = -\frac{se}{\omega} - \frac{s\eta}{\omega} - \frac{s\varepsilon}{\omega} + \frac{s(k)}{\omega} = \text{d. Abl. d. Latte} = -S_1$$

$$h'' - h = -\frac{se'}{\omega} + \frac{s\eta}{\omega} + \frac{s\varepsilon}{\omega} + \frac{s(k)}{\omega} = \text{„ „ „ „} = -N_1$$

$$h'' - h' = -\frac{s(e-e')}{\omega} + \frac{2s}{\omega}(\eta+\varepsilon) = S_1 - N_1.$$

Ist $(e = e')$ positiv, so ist der Höhenunterschied $h' = S_1 - N_1$ um $\frac{2s(\eta+\varepsilon)}{\omega}$ zu gross; ist $(e - e')$ negativ, um dieselbe Grösse zu klein. Bedeutet η südliche Ablenkung, so wechselt es das Zeichen. Bei mehreren Stationen unter einerlei Ablenkung summiren sich die Ablenkungsfehler.

Das Resultat dieser ganzen Untersuchung wird jetzt dem Satz zusammengefasst werden können, dass des Nivellement in seinen einzelnen Höhenangaben in aller Strenge nur dann erst zuverlässig ist, wenn nachgewiesen wird, dass im Zuge desselben entweder keine Lothablenkungen vorkommen, oder dass die Abweichungen vorhandener angegeben sind, d. h. es muss für jeden Höhenunterschied nach Gl. 12 auch der Werth von $\frac{2s}{\omega}(\eta+\varepsilon)$ bekannt sein.

Zum Schlusse theile ich noch die Ablenkungen der Lothlinien mit, die von Seiten des geodätischen Instituts seit 1864 im Harz und in Thüringen bestimmt wurden, um daran zu versuchen, durch welche Klasse der Ablenkungen sich dieselben am besten erklären lassen.

Uebersicht

der bis jetzt im Harz und in Thüringen bestimmten Lothablenkungen.

Namen der Punkte.	Höhen über der Ostsee in Meter.	Polhöhen geodät. berechn.	Polhöhen astr. gem.	Lothablenkungen.
Inselsberg	916m14	50°51′ 8″40	11″75	+ 3.35
Seeberg	357.83	50 56 5.84	5.84	0.00
Mühlhausen	227.45	51 12 10.18	6.18	— 4.00
Tettenborn	322.47	51 34 22.13	17.29	— 4.84
Hohe-Geis	639.65	51 39 58.12	57.02	— 1.10
Brocken	1141.49	51 48 1.15	10.59	+ 9.44
Ilsenburg	259.87	51 52 24.60	35.71	+11.11
Fallstein	204.65	52 1 5.65	9.34	+ 3.69
Asse	211.14	52 8 20.12	20.38	+ 0.26

Der kleine Fallstein liegt bei Hornburg, die Asse, ein niedriger Bergrücken, bei Wolfenbüttel. Inselsberg, Seeberg, Brocken und Fallstein sind Dreieckspunkte 1. Ordnung; Mühlhausen, Tettenborn (Steinlohe) und Hohe-Geis Punkte der 2.; Ilsenburg und Asse Punkte der 3. Ordnung. — Die Polhöhen sind sämmtlich mit dem 13zölligen Universalinstrument von *Pistor* und *Martins* gemessen, das ich in: „Verbindungen der Preussischen und Russischen Dreiecksketten bei Thorn und Tarnowitz. Berlin 1857“ beschrieben habe. Bei Berechnung der Polhöhen sind die Declinationen aus dem Catalog der Gradmessungssterne genommen. — Auf dem Fallstein und Brocken haben Prof. *Sadebeck* und ich, auf den übrigen Punkten Dr. *Albrecht* unter Assistenz des Dr. *Löw* beobachtet.

Dass auf dem Brocken eine Lothablenkung stattfindet, war schon aus der Preussischen Gradmessung bekannt, die 1802 von dem Herrn v. *Zach* und dem Hauptmann v. *Müffling* vom Preussischen Generalstabe (späteren Feldmarschall) mit der Messung einer Basis auf dem Seeberge begonnen hatte. Der Krieg von 1806 unterbrach das Unternehmen. Später konnte es

nicht wieder aufgenommen werden, weil die Endpunkte der Grundlinie im Kriege zerstört worden waren.

Der Gang der obigen Ablenkungen lässt 3 Nullpunkte erkennen: einen im Parallel vom Seeberge, einen zwischen Hohegeis und Brocken etwa unter 51° 41′ 39″ Breite, und einen 3. auf der Asse, etwa ½ Minute nördlich vom Beobachtungspunkt. Ilsenburg, am nördlichen Fuss des Gebirges, hat vom Nullpunkt bei Hohegeis einen Breitenabstand von 10′ 45″; Tettenborn, am südlichen Fuss des Gebirges, ist nur 7′ 17″ davon entfernt. Nördlich vom Nullpunkt, nach Ilsenburg hin, ist das Gebirge breiter und hat auch eine beträchtlichere Höhe, als südlich davon nach Tettenborn hin. Ferner liegt der Brocken fast eben so weit vom Nullpunkt, wie Tettenborn, hat aber nahezu eine doppelt so grosse Ablenkung. Endlich ist die nördliche Grenze auf der Asse vom Centrum um 27′ 14″; die südliche Grenze (Seeberg) dagegen vom Centrum um 45′ 33″ entfernt. Alles dieses lässt sich mit der Annahme, dass hier eine Ablenkung der 2. Classe vorliege, nicht vereinigen, denn das Centrum der lokalen Anziehung, gleichviel, ob es von der Gebirgsmasse oder von dichteren Massen unter dem Gebirge gebildet wird, müsste in der Normale des Nullpunktes bei Hohegeis liegen, und nach allen Richtungen hin, also auch nach Süden und Norden, eine gleich grosse Wirkung ausüben, was aber hier nicht der Fall ist.

Versuchen wir jetzt die Erklärung nach der 3. Classe der Ablenkungen, so verhält sich die Sache ganz einfach. Zwischen dem Nullpunkt im Harz und dem auf der Asse befindet sich eine Zonenstrecke mit nördlicher Ablenkung, deren wahre Normalen die Aequatorebene in Punkten treffen, die ausserhalb der Punkte oder Kreise ihrer regelmässigen Normalen liegen.

An diese Zone schliesst sich, ganz unabhängig von der vorigen, vom Nullpunkt im Harz bis zum Seeberge, eine Zonenstrecke südlicher Ablenkung an, deren wahre Normalen die Aequatorebene innerhalb der Kreise ihrer regelmässigen Normalen treffen. In dieser Zone ist die Ablenkung entschieden kleiner als in der vorigen, dafür aber ist ihre Breite beträchtlich grösser. Man könnte daher wohl auf die Vermuthung kommen, dass beide Zonen einander compensirten, wofür noch der Umstand spricht, dass das Maximum der südlichen Ablenkung zwischen Tettenborn und Mühlhausen liegt, und jedenfalls grösser ist als die Beobachtung in Tettenborn.

Es darf aber hieraus nicht gefolgert werden, dass hier der einfache Fall einer Ablenkung der 3. Klasse vorliege, denn die Anziehung der Gebirgsmasse des Harzes fordert ihr unbestrittenes Recht, ihre Wirkung wird aber durch die Ablenkung 3. Klasse verdeckt. Ihr Centrum kann aber entweder in der Meridianebene des Brockens oder ausserhalb derselben liegen, und das soll im nächsten Sommer durch eine Längenbestimmung auf dem Brocken entschieden werden. Auch soll versucht werden, die Grenzen der Ablenkungen, die bereits nach Süd und Nord bestimmt sind, auch nach Ost und West hin zu ermitteln.

Beispiele.

In der oben zusammengestellten Uebersicht sind die Höhen von Tettenborn, Hohe-Geis und Brocken aus einem geometrischen Nivellement genommen, welches von Swinemünde über Berlin, Halle, Erfurt und Nordhausen nach dem Brocken geführt wurde. Die übrigen Höhen sind trigonometrisch aus gegenseitig und gleichzeitig gemessenen Zenithdistanzen bestimmt.

Wir wollen nun untersuchen, welche Verbesserungen an den gemessenen Höhen im Harz in Folge der beobachteten Lothablenkungen anzubringen sind.

Aus Gl. 9 erhalten wir für ein geometrisches Nivellement auf dem regelmässigen Sphäroid

$$\frac{s(e-e')}{\omega} = (S) - (N)$$

wo (S) die Summen der Ablesungen aller südlichen und (N) die Summen der Ablesungen aller nördlichen Latten bedeuten. Setzen wir diesen Werth in die Gleichung 12, so finden wir für nördliche Ablenkung die Höhendifferenz auf dem regelmässigen Sphäroid.

$$13 \ldots . \quad (S) - (N) = (S_1) - ({}_1N) - \frac{2s(\eta + \varepsilon)}{\omega}$$

Unter $(\eta+\varepsilon)$ wird hier die Summe der Ablenkungen auf den einzelnen Stationen verstanden. s ist = 100 Meter. Für südliche Lothablenkung ist η negativ.

1. Verbesserung der Lothablenkung zwischen Tettenborn und Hohe-Geis.

Die Entfernung beträgt 13304.0 Meter oder in runder Summe 66 Stationen à 200 Meter. Nehmen wir an, dass die Ablenkung gleichmässig nach einer einfachen arithmetischen Reihe wächst oder abnimmt, so finden wir mit Vernachlässigung des ε die Summe der Ablenkungen auf den 66 Stationen gleich

$$-\frac{66}{2}(1.10 + 4.84) = -196 = (\eta). \quad \text{Daher}$$

$$\log \eta = 2.29226n$$

$$\log \frac{2s}{\omega} = 6.98660 - 10$$

$$\log \frac{2s.\eta}{\omega} = 9.27886n - 10 \ldots = -0^{m}.190$$

$(S_1)-(N_1) = 317.181$ gemessener Höhenunterschied
$+ \quad 0.190$ Verb. für südl. Abl.
317.371 Höhenunterschied auf dem regelmässigen Sphäroid.

2. Verbesserung der Lothablenkung zwischen Hohe-Geis und Brocken.

Entfernung $= 15454^m.6 = 72$ Stationen à 200 Meter.

a) Für südliche Ablenkung, von Hohe-Geis bis zum Nullpunkt der Ablenkungen.

Unter der Voraussetzung, dass die südliche Ablenkung hier in demselben Verhältniss abnimmt, wie zwischen Tettenborn und Hohe-Geis, haben wir die Proportion $3''.74 : 66 = 1''.10 : x$, woraus $x = 18$, gleich der Anzahl der Stationen bis zum Nullpunkt folgt. Die Summe der Ablenkungen auf diesen Stationen ist daher

$$= -\frac{18}{2}(0 + 1.10) = -9.90 = (\eta) \ .$$

$$l.(\eta) = 0.99564n$$

$$l.\frac{2s}{\omega} = 6.98660 - 10$$

$$l.\frac{2s(\eta)}{\omega} = 7.98224n - 10 \ldots = -0^m010.$$

b) Für nördliche Ablenkung vom Nullpunkt bis zum Brocken.

Die Anzahl der Stationen ist $= 72 - 18 = 54$. Auf dem Brocken ist $\eta = 9''.44$; $\varepsilon = 0''.19$. Da beide nach dem Nullpunkt hin abnehmen, so werden wir einen erheblichen Fehler begehen, wenn wir sie vernachlässigen und $(\eta + \varepsilon) = 9.63$, als das letzte Glied einer arithmetischen Reihe ansehen, die im Nullpunkt beginnt. Die Summe dieser Reihe ist $\frac{54}{2}(0+9.63) = 260.0 = (\eta+\varepsilon)$

$$log\ (\eta+\varepsilon) = 2.41497$$

$$log\ \frac{2s}{\omega} = 6.98660 - 10$$

$$log\ \frac{2s(\eta+\varepsilon)}{\omega} = 9.40157 - 10 \ldots = 0^m252.$$

Gemessen ist $(S_1) - (N_1) = 501^m84$
Verb. für südl. Abl. . . . $+ 0.01$
„ „ nördl. „ . . . $- 0.25$
501.60 Höhenunterschied dem regelmässigen Sphäroid.

	Verbesserte Höhen.	Fehler.
Tettenborn	322^m47	0^m00
Hohe-Geis	639.84	-0.19
Brocken	1141.44	$+0.05$.

Allgemeine Bemerkung über die Lothablenkungen.

Unter Meeresfläche verstehen wir die Oberfläche ruhigen im Gleichgewicht sich befindenden Meere, die sich unter den Inseln und Continenten fortsetzt und zu einer continuirlichen Gesammt-Oberfläche schliesst. Von dieser Oberfläche wissen wir nur, dass sie die Lothlinie senkrecht durchschneidet. Wir nehmen aber ausserdem noch an, dass sie einem regelmässigen Rotationssphäroid von einer bestimmten Abplattung, wie z. B. der *Bessel*'schen, entspreche. Diese Annahme (obgleich ihre Bestätigung oder Widerlegung zu den Aufgaben der Gradmessung gehört) kann für die Ausführung der geodätischen Rechnungen vorläufig als Approximation nicht entbehrt werden. Die geodätisch berechneten Polhöhen beziehen sich daher stets auf das angenommene regelmässige Sphäroid, während die astronomisch bestimmten Polhöhen sich nur auf die Lage der Lothlinien an diesen Punkten beziehen, also unabhängig sind von der Gestalt des angenommenen Sphäroids. Die allgemeine Abplattung der Erde ist eine Funktion des Verhältnisses der Schwere zur Schwungkraft: vielleicht diesem Verhältniss direkt gleich. Sie ist durch fortgesetzte Gradmessungen, Pendelbeobachtungen etc. in immer engere Grenzen eingeschlossen worden und schwankt jetzt nur noch etwa zwischen $^1/_{289}$ und $^1/_{300}$. Die Unsicherheit der geodätischen Berechnung der Polhöhen innerhalb dieser Grenzen ist daher nicht gross und kann zur näherungsweisen Bestimmung der Lothablenkungen sehr gut benutzt werden, wenn man von solchen Punkten ausgeht, die dem angenommenen Sphäroid nahezu entsprechen. Je grösser die Schwungkraft, desto grösser ist auch die Abplattung. Wäre die Schwungkraft gleich Null und die Erde eine Kugel, so würden die Normalen im Mittelpunkt zusammentreffen. In Folge der Abplattung entfernen sich aber die Normalen vom Centrum und schneiden die Drehungsaxe der gegenüber liegenden Halbkugel in einer gewissen Entfernung vom Centrum. Wenn die Abplattung wächst, so entfernen sich die Durchschnitte in der anderen Halbkugel immer mehr vom Centrum, d. h. die Polhöhe eines bestimmten Punktes wird kleiner, oder das Zenith desselben rückt nördlicher. — Alle Punkte der Erdoberfläche, welche sich über die allgemeine Oberfläche der Meere erheben, haben einen grösseren Abstand von der Drehungsaxe, als die entsprechenden Punkte in der allgemeinen Oberfläche, und ihr Drehungsmoment ist noch mit der Masse der Erhebung multiplicirt. Daraus folgt, dass die Punkte auf einem Gebirge eine grössere Schwungkraft, also auch eine grössere Abplattung haben, als die entsprechenden Punkte in der allgemeinen Oberfläche: ihre Zenithpunkte sind also nördlicher gerückt und sie zeigen nördliche Ablenkung. Hieraus geht hervor, dass die

Gebirge vorherrschend nördliche, die Einsenkungen, Tiefebenen und Meeresgestade vorherrschend südliche Ablenkungen zeigen müssen, oder mit anderen Worten, dass die astronomisch gemessenen Polhöhen im Allgemeinen im Gebirge grösser, in den Einsenkungen etc. dagegen kleiner, als die geodätisch berechneten, gefunden werden müssten. Ob dies der Fall? ist vorläufig noch eine offene Frage, die nur durch ausgedehnte Beobachtungen gelöst werden kann.

Modificirt wird übrigens die obige Ansicht noch durch die locale Anziehung der Bergmassen, und sie kann sogar in einzelnen Fällen, durch grosse Verschiedenheit in den Dichtigkeitsverhältnissen unter der Erdoberfläche, ganz verdunkelt werden; allein es werden dies doch immer nur Ausnahmen von der Regel sein.

Schliesslich darf ich nicht unbemerkt lassen, dass bei den hier aufgestellten Ansichten weniger die Absicht vorlag, die Lothablenkungen zu erklären, als vielmehr ihren Einfluss auf die Nivellements hervorzuheben und die Untersuchungen darüber auch auf die Ebenen und Meeresküsten auszudehnen; denn mit der Erweiterung der Beobachtungen werden auch erweiterte Gesichtspunkte gewonnen werden.

Berlin, im Februar 1874. *Baeyer.*

Schreiben des Herrn Dr. R. Copeland an den Herausgeber.

Ich erlaube mir darauf aufmerksam zu machen, dass der von Herrn *Tempel* in den Astr. Nachr. No. 1988, Seite 319 gegebene Ort des Sternes 5869,70 des Göttinger Catalogs von den andern gegebenen Oertern desselben Sternes nur so beträchtlich abweicht, weil Herr *Tempel* die Praecession in Declination mit verkehrtem Zeichen angebracht hat. Es hätte heissen sollen 1874.0 Decl. $= -0^\circ\,36'\,30''.0$, also im engsten Anschluss an *Argelander*. Uebrigens ist die *Lalande*'sche Nummer 40896 Schreib- oder Druckfehler für 40869.

Sternwarte Parsonstown, 15. Mai 1874.

Ralph Copeland.

Elemente und Ephemeride des Cometen von Coggia.

Aus Berliner Beobachtungen von April 19, 26, Mai 2, 10, 16 wurde folgendes Elementensystem des Cometen *Coggia* abgeleitet:

T Juli 8.48045

ω 152°24′16″5
Ω 118 31 28.7 } mittl. Aeq. 1874.0
i 66 30 11.3

$\log q$ 9.828881.

Die äusseren Beobachtungen werden strenge dargestellt, die anderen lassen folgende Abweichungen übrig:

	Rechn.-Beob. $\cos\delta\, d\alpha$	$d\delta$
April 26	−0ˢ.01	+0″4
Mai 2	+0.24	−0.3
Mai 10	+0.09	+3.2.

Diese Elemente geben folgende Ephemeride:

12ʰ Berl.	α	δ	Lg Δ	Lg r	Lichtst
Mai 24	6ʰ35ᵐ2	+68°49′	0.1395	0.0482	3.9
Juni 1	45.7	68 56	0.1038	0.0015	4.
9	58.3	68 59	0.0565	9.9524	6
17	7 12.4	68 42	9.9929	9.9037	11.
25	26.0	67 17	9.9065	9.8612	21
Juli 3	36.6	63 1	9.7884	9.8340	40
7	40.3	58 36	9.7151	9.8291	58
11	42.9	51 25	9.6328	9.8308	84
15	44.7	37 27	9.5334	9.8389	128
19	46.3	+23 6	9.4834	9.8527	150
23	48.0	−0 5	9.4673	9.8710	149
27	50.1	−16 25	9.5092	9.8927	112
Aug. 4	7 55.2	−39 55	9.6570	9.9403	45

Die Lichtstärke von April 19.5 ist als Einheit genommen.

Berlin, den 18. Mai 1874. *F. Tietjen.*

Inhalt:

Zu No. 1993: *Baeyer.* Ueber den Einfluss lokaler Lothablenkungen auf das Nivellement. 1. — *R. Copeland.* Schreiben an den Herausgeber. 15. — *F. Tietjen.* Elemente und Ephemeride des Cometen von *Coggia.* 15.

Kiel 1874. Juni 1.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

BODL:LIBR PERIODICALS

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 84. **No. 1994.** **2.**

Equatorial-Observations made at the U. S. Naval Observatory in 1873.

(Communicated by Rear Admiral *C. H. Davis*, Superintendent.)

	Wash. m. T.	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	comp.	app. α.	log p Δ	app. δ.	log p Δ	*	Obs.
			Comet *a* 1873. *(Tempel).*							
1873 May 31	11h30m44s	+2m 1s.05	+ 9′ 4″5	15.5	16h24m21s.21	8.490*n*	−17°48′ 28″5	0.867	a	H.
			Comet *b* 1873. *(Tempel).*							
1873 July 30	13 30 18	+2 7.60	− 1 41.5	23.8	1 17 12.40	9.536*n*	− 7 45 18.1	0.785	a	H.
Aug. 24	14 56 1	+1 0.82	+ 5 40.2	18.6	1 50 22.35	8.911*n*	−13 10 42.1	0.841	b	H.
„ 30	13 39 19	−0 23.46	− 7 1.3	18.5	1 53 0.23	9.284*n*	−14 36 5.6	0.841	c	H.
Sept. 2	14 56 19	+1 36.56	+ 4 9.9	15.5	1 53 35.49	8.163*n*	−15 19 1.8	0.854	d	H.
			Comet *c* 1873. *(Borrelly).*							
1873 Sept. 15	16 21 53	+1 13.83	− 6 25.8	12.8	8 19 9.91	9.616*n*	− 2 7 0.5	0.751	a	H.
„ 16	16 48 13	+0 58.67	− 4 52.2	3.2	8 20 34.67	9.586*n*	− 4 23 31.6	0.764	b	H.
„ 20	16 42 44	+1 35.53	+ 6 9.8	12.4	8 34 58.55	9.602*n*	−13 14 43.4	0.794	c	H.
			Comet *d* 1873. *(Henry).*							
1873 Aug. 25	15 30 40	−2 45.93	+ 1 38.6	18.6	7 42 14.70	9.949*n*	+58 51 47.8	0.427	a	H.
„ 30	14 56 53	+7 2.13	−11 49.0	15.5	8 19 56.33	9.914*n*	+56 37 42.3	0.619	b	H.
Sept. 2	15 52 17	+3 20.93	+ 4 17.7	15.5	8 47 17.77	9.896*n*	+54 16 59.2	0.524	c	H.
„ 4	15 48 0	−3 11.37	− 3 57.2	18.6	9 7 8.38	9.872*n*	+52 5 52.4	0.590	d	H.
			Comet *e* 1873. *(Brorsen).*							
1873 Sept. 30	16 19 30	+0 25.95	+ 6 0.1	34.8	10 20 28.68	9.659*n*	+ 6 47 46.5	0.728	a	H.
Oct. 3	16 21 47	+1 23.96	+11 34.7	24.8	10 40 53.47	9.661*n*	+ 7 14 7.1	0.730	b	H.
			Comet *g* 1873. *(Coggia).*							
1873 Nov. 14	6 26 12	−0 30.12	− 4 10.4	16.4	15 46 37.15	9.678*n*	+15 44 25.6	0.715	a	H.
			Metis. (9).							
1873 Jan. 31	7 43 33	+0 31.17	− 2 28.6	16.8	8 0 58.81	9.623*n*	+28 55 19.4	0.452	a	H.
Febr. 5	8 47 6	+0 36.53	+ 2 8.9	12.4	7 56 18.56	9.434*n*	+29 8 32.7	0.290	b	H.
			Parthenope. (11).							
1873 May 17	9 17 33	+0 18.58	+ 3 27.1	10.5	14 46 26.93	9.315*n*	− 8 7 12.4	0.802	a	Sk.
„ 24	12 55 34	−2 2.22	− 0 15.6	6.5	14 40 29.66	9.443	− 7 50 59.7	0.794	b	Sk.
			Lutetia. (21).							
1873 Febr. 22	8 38 36	−0 17.56	− 0 25.7	21.3	10 0 30.92	9.549*n*	+16 53 20.6	0 595	a	H.
„ 24	9 1 17	+0 13.02	− 1 22.5	16.5	9 58 36.21	9.484*n*	+17 3 30.1	0.570	b	H.
			Euphrosyne. (31).							
1873 Febr. 24	10 20 31	+0 34.47	− 3 58.6	18.5	12 23 12.55	9.640*n*	+29 31 11.6	0.461	a	H.
„ 25	9 42 11	−0 22.27	− 1 20.6	20.5	12 22 15.83	9.677*n*	+29 33 49.7	0.521	a	Sk.
„ 28	10 53 52	−3 27.27	+ 5 41.8	15.5	12 19 10.89	9.552*n*	+29 40 52.3	0.357	a	H.
Mar. 5	10 14 50	+2 42.10	+ 9 53.1	18.6	12 13 50.23	9.580*n*	+29 48 9.8	0.382	b	H.
„ 7	10 43 42	+0 26.29	+11 11.8	18.5	12 11 34.45	9.494*n*	+29 49 28.8	0.306	b	H.

	Wash. m. T.	△ α.	△ δ.	Comp.	app. α.	log p △	app. δ.	log p △	*	Obs.
			Polyhymnia. (33).							
1873 July 16	10h 58m 33s	−1m 29s.44	− 4′ 43″5	18.6	19h 48m 53s.72	9.184*n*	−24° 50′ 58″7	0.891	a	H.
„ 24	11 32 18	+ 0 11.37	+ 2 32.5	33.5	19	7.678*n*	−25	0.899	b	Sk.
			Harmonia. (40).							
1873 Apr. 2	9 53 44	+ 0 33.36	+ 2 48.5	12.3	12 29 13.42	9.312*n*	+ 4 47 16.4	0.698	a	H.
			Ariadne. (43).							
1873 May 1	10 13 16	− 0 23.99	+ 1 3.0	29.6	9 56 15.97	9.026*n*	+ 6 41 5.0	0.673	a	Sk.
„ 5	9 39 7	+ 1 54.96	+ 6 23.3	12.4	8 52 20.07	9.187*n*	+ 7 2 43.6	0.671	b	H.
			Hestia. (46).							
1873 July 23	9 34 21	+ 2 23.84	+ 6 51.2	15.5	19 50 4.77	9.233*n*	−17 15 55.7	0.857	a	H.
„ 24	12 52 9	+ 1 19.83	+ 3 14.9	15.5	19 49 0.77	9.191	−17 19 32.0	0.898	a	Sk.
„ 25	9 44 15	+ 0 31.67	+ 0 24.5	21.5	19 48 12.61	9.342*n*	−17 22 22.4	0.850	a	H.
			Pales. (49).							
1873 Aug. 2	10 17 55	+ 1 17.73	− 1 45.9	15.5	21 8 58.65	9.388*n*	−14 23 0.9	0.834	a	Sk.
			Calypso. (53).							
1873 Oct. 13	8 54 18	− 1 27.57	+ 7 28.8	18.6	1 14 56.04	9.492*n*	+ 0 11 8.0	0.741	a	H.
			Concordia. (58).							
1873 Febr. 19	8 25 1	− 0 7.35	− 0 21.8	24.5	9 38 42.48	9.545*n*	+11 51 37.1	0.650	a	H.
			Elpis. (59).							
1873 July 25	10 45 25	− 2 54.16	− 4 22.9	15.5	20 21 56.89	9.334*n*	− 9 53 45.9	0.800	a	H.
			Echo. (60).							
1873 Febr. 19	9 11 59	+ 0 18.42	− 3 58.8	15.5	10 28 40.34	9.543*n*	+ 5 7 25.1	0.708	a	H.
„ 21	9 48 48	+ 1 6.43	+ 4 33.1	18.6	10 26 50.22	9.448*n*	+ 5 22 15.1	0.698	b	H.
			Ausonia. (63).							
1873 July 25	11 42 34	− 0 53.81	+ 6 48.5	15.5	21 9 28.29	9.180*n*	−22 0 48.9	0.880	a	H.
„ 29	11 47 36	− 3 17.67	− 7 57.5	15.5	21 5 20.99	8.987*n*	−22 5 45.5	0.885	b	Sk.
			Asia. (67).							
1873 Oct. 11	9 7 57	− 1 5.55	− 4 21.5	15.5	1 4 39.84	9.460*n*	+ 7 47 25.1	0.676	a	Sk.
„ 13	9 33 10	+ 0 20.17	− 8 14.2	18.4	1 2 56.03	9.392*n*	+ 7 29 9.4	0.672	b	H
			Hesperia. (69).							
1873 July 16	9 55 58	− 0 57.70	− 4 2.1	15.5	19 25 35.76	9.333*n*	−10 22 40.9	0.818	a	H.
			Niobe. (71).							
1873 Jan. 31	8 19 32	− 0 55.40	+ 0 5.4	17.6	7 35 11.86	9 527*n*	+33 32 17.3	0.201	a	H.
			Diana. (78).							
1873 July 30	11 3 26	+ 0 16.58	+ 3 49.9	24.5	21 28 45.54	9.352*n*	−19 16 7.0	0.860	a	H.
			Terpsichore. (81).							
1873 July 16	12 22 37	− 1 15.79	+14 19.1	14.5	19 55 3.13	8.279*n*	−32 10 15.4	0.922	a	H.
„ 22	11 10 4	+ 0 31.16	− 1 35.8	18.5	19 49 1.87	8.919*n*	−32 19 11.7	0.920	b	H.
„ 23	10 11 3	− 0 26.69	− 2 40.4	20.5	19 48 4.02	9.316*n*	−32 20 16.3	0.918	b	H.
„ 25	11 19 13	+ 1 18.58	− 4 8.6	15.5	19 46 0.57	8.418*n*	−32 22 4.9	0.922	c	H.
			Beatrix. (83).							
1873 June 18	9 50 52	+ 0 54.57	− 2 19.1	21.7	17 43 49.82	9.439*n*	−30 58 8.7	0.891	a	H.
			Undina. (92).							
1873 Sept. 20	9 48 52	+ 0 17.15	+10 58.1	18.5	23 7 43.84	9.217*n*	−20 12 1.3	0.871	a	Sk.
„ 25	10 2 10	− 2 56.71	− 4 40.5	8.3	23 4 29.98	8.955*n*	−20 27 40.2	0.878	a	Sk.
			Felicitas. (109).							
1873 Aug. 22	10 56 41	− 0 4.71	+ 0 42.4	16.4	20 48 3.88	8.526	−27 54 32.2	0.909	a	H.
„ 24	10 16 49	− 1 16.68	+ 1 14.5	21.7	20 46 13.14	8.552*n*	−27 54 5.4	0.909	b	H.

	Wash. m. T.	△ α.	△ δ.	Comp.	app. α.	log p △	app. δ.	log p △	*Obsv.	
					Iphigenia. (112).					
1873 May 23	11h14m15s	−4m 1s.98	− 5′ 48″6	15.3	15h42m18s.63	8.658n	−24° 15′ 6″8	0.895	a	H.
„ 26	10 17 39	+ 2 28.44	− 5 1.1	7.3	15 39 15.52	9.133n	−24 4 37.4	0 890	b	H.
„ 28	10 46 21	+ 0 26.05	+ 2 30.9	18.5	15 37 13.15	8.718n	−23 57 5.5	0.894	b	H.
					Alceste. (124).					
1873 Dec. 10	7 12 36	− 0 42.80	− 2 58.8	18.9	4 32 24.16	9.622n	+17 51 39.9	0.624	a	H.
„ 14	6 54 41	+ 2 26.77	− 1 33.7	24.8	4 28 42.62	9.620n	+17 43 29.1	0.624	b	H.
„ 17	7 6 22	− 0 13.14	− 7 8.7	16.5	4 26 2.73	9.587n	+17 37 54.1	0.605	b	H.
					Antigone. (129).					
1873 Febr. 8	8 30 38	− 0 1.05	− 1 28.2	27.4	9 14 14.38	9.574n	+15 53 1.6	0.618	a	H.
„ 9	7 48 8	− 0 50.47	+ 6 4.7	15.5	9 13 24.97	9.622n	+16 0 34.5	0.643	a	H.
„ 17	9 8 44	+ 1 5.11	− 0 37.6	7.3	9 6 41.16	9.390n	+17 2 3.8	0.551	b	H.
„ 18	7 25 0	+ 0 12.93	− 0 4.0	16.4	9 5 56.51	9.593n	+17 8 53.6	0.618	c	H.
„ 19	7 32 34	− 0 34.91	+ 7 17.3	19.7	9 5 8.76	9.586n	+17 16 14.9	0.607	c	H.
„ 21	7 45 29	− 0 3.73	− 2 27.6	24.5	9 3 35.10	9.551n	+17 30 45.7	0.588	d	H.
„ 22	7 32 19	− 1 8.39	− 0 5.4	18.6	9 2 49.57	9.566n	+17 37 51.0	0.593	c	H.
„ 24	7 33 31	− 0 27.14	+ 7 4.9	16 5	9 1 21.86	9.548n	+17 51 57.5	0.582	f	H.
„ 28	8 20 30	− 0 13.14	+ 0 39.4	14.4	8 58 34.43	9.392n	+18 18 25.6	0.529	g	H.
Apr. 14	8 39 18	− 1 10.99	+ 1 17.7	21.7	8 53 30.84	9.221	+20 51 14.7	0.456	h	H.
May 15	8 38 13	+ 1 54.29	+ 1 2.8	18.6	9 17 16.92	9.532	+20 8 2.3	0.542	i	H.
„ 26	8 28 27	+ 0 8.92	− 0 58.3	36.8	9 29 29.28	9.569	+19 28 50.4	0.571	k	H.
„ 28	9 51 42	− 0 9.83	+ 3 30.0	23.6	9 31 56.55	9.665	+19 20 13.1	0.653	l	H.
June 13	9 7 53	− 0 46.21	− 3 37.0	24.8	9 52 30.79	9.661	+18 0 27.1	0.661	m	H.
					Electra. (130).					
1873 Febr. 22	9 16 11	− 0 54.41	+ 1 26.1	15.5	9 56 42.26	9.456n	+14 14′ 0.9	0.603	a	H.
„ 24	9 32 2	+ 0 43.98	− 0 45.2	15.5	9 55 15.48	9.386n	+14 31 27.2	0.587	b	H.
„ 28	10 0 27	− 1 1.46	+ 2 6.7	15.5		9.190n		0.560	c	H.
					Vala. (131).					
1873 May 28	11 15 31	+ 0 59.98	− 1 41.6	6.2	16 12 10.96	8.803n	−21 18 34.8	0.883	a	H.
„ 31	10 33 50	− 2 4.04	− 2 2.0	21.7	16 9 7.02	9.081n	−21 18 55.2	0.880	a	H.
June 2	9 54 27	− 0 54.10	− 2 58.9	21.7	16 7 6.91	9.206n	−21 19 5.5	0.876	b	H.

Mean Positions of the Stars of Comparison for 1873.0.

		α.	δ.
	Comet *a* 1873.		
Argelander		16h22m18s.34	−17°57′ 24″0
	Comet *b* 1873.		
Bessel		1 15 3.33	− 7 43 52.5
Bessel		1 49 19.53	−13 16 43.3
Lalande (2)		1 53 21.51	−14 29 25.0
Bessel		21.59	27.1
Adopted		1 53 21.55	−14 29 26.0
Washington Obs. (3)		1 51 56.48	−15 23 33.7
	Comet *c* 1873.		
Bessel		8 17 55.51	− 2 0 38.6
Copeland-Börgen		55.53	46.1
Adopted		8 17 55.52	− 2 0 43.6
Eq. Comp. with Bessel		8 19 35.45	− 4 18 48.8
Wash. Obs. (3) =		8 33 22.58	−13 21 3.9
or in 3. „ (3) =		8 32 58.96	−13 20 58.6

*		α	δ
	Comet *d* 1873.		
a	Argelander	7h45m 0s.24	+58°50′ 12″7
b	Argelander	8 12 53.73	+56 49 35.1
c	Argelander	8 43 56.40	+54 12 45.0
d	Argelander	9 10 19.35	+52 9 53.0
	Comet *e* 1873.		
a	Bessel	10 20 2.48	+ 6 41 44.5
	Schjellerup	2.03	46.5
	Adopted	10 20 2.18	+ 6 41 45.8
b	Bessel	10 39 29.42	+ 7 2 33.3
	Schellerup	28.73	28.1
	Yarnall	28.93	33.0
	Adopted	10 39 28.96	+ 7 2 32.0
	Comet *g* 1873.		
a	Bessel	15 47 6.89	+15 48 43.2

*		α	δ
	Metis. (9).		
a	Lalande	8h 0m27s.56	+28°57′ 54″3
	Bessel	26.67	45.4
	Adopted	8 0 26.67	+28 57 45.4
b	Bessel	7 55 41.12	+29 6 20.7
	Parthenope. (11).		
a	Bessel	14 46 6.84	— 8 10 29.5
b	Bessel	14 42 30.01	— 7 50 37.5
	Lamont	30.69	31.2
	Adopted	14 42 30.35	— 7 50 34.4
	Lutetia. (21).		
a	Bessel	10 0 47.45	+16 53 48.4
b	Bessel	9 58 22.15	+17 4 54.6
	Euphrosyne. (31).		
a	Bessel	12 22 36.98	+29 35 19.8
b	Lalande	12 11 6.92	+29 38 28.4
	Bessel	6.75	21.4
	Adopted	12 11 6.84	+29 38 24.9
	Polyhymnia. (33).		
a	Argelander	19 50 20.53	—24 46 16.9
	Wash. Zones. Mur.	19.76	21.9
	Wash. Zones. Tran.	19.78	2.4
	Adopted	19 50 20.53	—24 46 16.9
b	— stella anonyma		
	Harmonia. (40).		
a	Argelander	12 28 38.89	+ 4 44 35.6
	Ariadne. (43).		
a	Lalande	9 56 39.00	+ 6 40 4.7
b	Bessel	9 50 24.16	+ 6 56 23.0
	Hestia. (46).		
a	Argelander	19 47 38.37	—17 22 48.6
	Pales. (49).		
a	Bessel	21 7 38.34	—14 21 19.6
	Calypso. (53).		
a	Bessel	1 16 21.03	+ 0 3 34.8
	Copeland-Börgen (2)	20.59	19.5
	Adopted	1 16 20.74	+ 0 3 19.5
	Concordia. (58).		
a	Argelander	9 38 48.88	+11 52 0.6
	Elpis. (59).		
a	Bessel	20 54 48.71	— 7 49 41.4
	Lamont	48.76	31.2
	Schjellerup	48.57	28.4
	Adopted	20 54 48.65	— 7 49 28.4
	Echo. (60).		
a	Bessel	10 28 21.02	+ 5 11 26.9
b	Bessel	10 25 42.87	+ 5 17 45.1

*		α	δ
	Ausonia. (93).		
a	Yarnall	21h10m19s.48	—22° 7′ 45″0
b	Argelander	21 8 35.98	—21 57 55.2
	Asia. (67).		
a	Bessel	1 5 42.56	+ 7 51 26.9
b	Wash. Obs. (2)	1 2 33.02	+ 7 37 3.9
	Hesperia. (69).		
a	Lamont	19 26 31.12	—10 18 38.4
	Schjellerup	31.08	39.6
	Adopted	19 26 31.09	—10 18 39.2
	Niobe. (71).		
a	Wash. Obs.	7 36 6.40	+33 32 7.8
	Diana. (78).		
a	Argelander	21 28 26.36	—19 20 5.4
	Terpsichore. (81).		
a	Yarnall	19 56 16.09	—32 24 36.7
b	Eq. Comp. with Yar.	19 48 27.80	—32 17 37.5
c	Yarnall	19 44 39.06	—32 17 57.0
	Beatrix. (83).		
a	Argelander	17 42 52.91	—30 55 43.5
	Undina. (92).		
a	Yarnall	23 7 23.71	—20 23 13.4
	Felicitas. (109).		
a	Argelander	20 48 5.58	—27 55 19.1
b	Argelander	20 47 26.81	—27 55 24.3
	Iphigenia. (112).		
a	Argelander	15 46 18.91	—24 9 8.0
	Yarnall	18.86	8.4
	Adopted	15 46 18.88	—24 9 8.2
b	Argelander	15 36 45.46	—23 59 25.4
	Wash. Zones (2)	45.10	26.2
	Adopted	15 36 45.34	—23 59 25.8
	Alceste. (124).		
a	Wash. Obs.	4 33 3.18	+17 54 40.2
b	Bessel	4 26 12.10	+17 44 48.2
	Lalande	11.14	55.0
	Struve (4)	12.03	48.8
	Adopted	4 26 12.05	+17 44 48.6
	Antigone. (129).		
a	Lalande	9 14 14.60	+15 54 29.5
	Bessel	14.50	30.8
	Adopted	9 14 14.53	+15 54 30.4
b	Bessel	9 5 35.10	+17 2 41.6
c	Bessel	9 5 42.63	+17 8 57.8
d	Bessel	9 3 37.88	+17 33 13.3
e	Bessel	9 3 57.01	+17 37 56.4
f	Lalande	9 1 48.05	+17 44 52.5
g	Argelander	8 58 46.63	+18 17 45.8
h	Bessel	8 54 41.38	+20 49 53.2

		α	δ
i	Argelander	9h 15m 22s.49	+20° 5′ 54″8
k	Lalande	9 29 21.16	+19 29 45.0
	Eq. from Arg.	20.26	44.0
	Adopted	9 29 20.26	+19 29 44.0
l	Argelander	9 32 6.29	+19 16 38.4
m	Bessel	9 53 16.96	+18 3 60.6
	Rümker	16.91	58.8
	Adopted	9 53 16.93	+18 3 59.7
	Electia. (130).		
a	Bessel	9 57 35.67	+14 12 37.0

		α	δ
b	Bessel	9h 54m 30s.49	+14° 32′ 14″4
c	Bonn D. M. +15°.2147		
	Vala. (131).		
a	Argelander	16 11 9.39	−21 16 42.4
	Yarnall	9.08	45.2
	Adopted	16 11 9.23	−21 16 43.8
b	Argelander	16 7 59.17	−21 15 58.0
	Wash. Zones (2)	59.17	56.0
	Adopted	16 7 59.17	−21 15 57.0

Comparison of Observations with Ephemerides.

(Computation — observation.)

		$\triangle\alpha$.	$\triangle\delta$.
	Brorsen's Comet. A. N. 1965.		
Sept.	30	+57s.82	+486″6
Oct.	3	+56.24	+409.4
	Metis. B. J. 1875.		
Jan.	31	+ 3.13	— 5.6
Febr.	5	+ 2.13	+ 1.2
	Parthenope.		
May	17	— 3.37	+ 19.3
May	24	— 3.26	+ 13.2
	Lutetia.		
Febr.	22	+ 2.20	— 11.3
„	24	+ 1.90	— 8.0
	Euphrosyne. B. J. 1875.		
Febr.	24	— 4.21	+ 67.3
„	25	— 4.24	+ 66.8
„	28	— 4.33	+ 68.4
Mar.	5	— 4.84	+ 69.4
„	7	— 4.77	+ 69.5
	Polyhymnia.		
July	16	+ 8.78	+ 22.3
	Harmonia.		
Apr.	2	— 2.28	+ 19.1
	Ariadne.		
Mar.	1	— 1.81	+ 24.3
„	5	— 2.80	+ 19.3
	Hestia.		
July	23	— 1.04	— 3.5
„	24	— 0.94	— 7.2
„	25	— 0.86	— 5.0
	Pales. B. J. 1875.		
Aug.	2	— 6.86	— 52.9
	Calypso.		
Oct.	13	+ 0.73	+ 4.8
	Concordia.		
Febr.	19	+ 0.85	+ 0.3
	Elpis.		
July	25	— 0.28	— 0.1

		$\triangle\alpha$.	$\triangle\delta$.
	Echo.		
Febr.	19	— 2.78	+ 15.4
„	21	— 2.54	+ 16.5
	Ausonia.		
July	25	— 0 56	+ 16.6
„	29	+ 0.20	+ 22.2
	Asia. B. J. 1875.		
Oct.	11	+ 3.06	+ 16.4
„	13	+ 3.45	+ 9.5
	Hesperia.		
July	16	+ 0.10	— 1.8
	Niobe.		
Jan.	31	+ 0.68	+ 16.2
	Diana.		
July	30	+ 8.88	+ 59.8
	Terpsichore.		
July	16	+ 8.57	+ 50.9
„	22	+ 8.87	+ 43.3
„	23	+ 8.69	+ 45.4
„	25	+ 8.74	+ 45.2
	Beatrix. B. J. 1875.		
Jan.	18	— 2.85	— 1.0
	Undina. A. N. 1949.		
Sept.	20	— 1.33	+ 6.5
„	25	— 0.90	— 2.6
	Felicitas. A. N. 1954.		
Aug.	22	+ 4.67	+ 33.6
„	24	+ 4.47	+ 28.2
	Iphigenia. B. J. 1875.		
May	23	+ 0.71	0.0
„	26	+ 0.50	+ 2.5
„	28	+ 0.13	— 1.8
	Alceste. A. N. 1961.		
Dec.	10	+ 3.72	+ 7.9
„	14	+ 3.57	+ 12.9
„	17	+ 4.15	+ 11.8

Remarks.

The preceding observations were made with the 9½ inch Equatorial. In the column of Obser. the letter H. denotes Professor *A. Hall*, and the letters Sk. *Mr. A. N. Skinner*. The observed differences, $\triangle\alpha$ and $\triangle\delta$ have been corrected for refraction, but no corrections have been applied an account of parallax.

Comet *c* 1873. The observation of Sept. 16 is doubtful on account of haze and passing clouds.

The planets Iphigenia, Terpsichore and Felicitas were very faint.

The comparison of Sirius was seen on several evenings during March and April, but the images were so bad that no observations were attempted except on March 14, when the following measurements were made.

	P.	△	No. Comp.	wt.	Obsr.
1873 Mar. 14	65°.8	11″12	4.2	2	H.

In accordance with the plan proposed by Professor *Galle* in this Journal, No. 1943, the planet Flora was observed here as follows:

Date.	Wash. sid. time.	$\triangle_1\delta$.	pr. Err.	$\triangle\rho$.	$\triangle_2$ d.	pr. Err.	$\triangle\rho$.	No. Comp.	wt.	Obsr.
1873 Oct. 13	1h52m 0s	+ 52″36	±0″080	+ 0″03	−221″04	±0″100	−0″09	21	2	H.
„ 14	1 2 0	− 47.08	±0.087	− 0.02	−236.65	±0.097	−0.11	30	3	H.
„ 15	1 29 0	−349.32	±0.055	− 0.14	+ 82.92	±0.095	+ 0.03	24	2	H.
„ 16	1 39 0	−390.54	±0.114	− 0.17	+ 85.86	±0.111	+ 0.03	18	3	H.
„ 22	1 41 0	−241.80	±0.073	− 0.11	+ 72.11	±0.060	+ 0.03	26	3	H.
„ 25	1 38 0	−192.00	±0.127	− 0.08	+301.37	±0.134	+ 0.13	26	2	H.
„ 29	0 37 0	− 23.32	±0.093	− 0.01				32	2	H.
„ 30	0 43 0	−196.61	±0.066	− 0.10	+ 72.71	±0.055	+ 0.03	26	3	H.
Nov. 10	0 55 0	− 18.39	±0.053	− 0.01	−262.05	±0.099	− 0.12	35.24	2	H.
„ 12	1 8 0	+145.13	±0.078	+ 0.07	− 5.94	±0.110	− 0.00	21	3	H.
„ 13	1 24 0	+176.64	±0.190	+ 0.08	−306.83	±0.211	− 0.14	18	4	Sk.
„ 14	23 29 0	+217.40	±0.124	+ 0.11	−264.82	±0.146	− 0.12	24	2	H.
„ 15	0 3 0	+279.90	±0.110	+ 0.14	−202.30	±0.086	− 0.10	25	3	H.

These observations have been reduced by Mr. *Skinner* in the following manner. The hourly motions of the planet were computed from the ephemeris given in the Berliner Jahrbuch 1875. A sidereal time was assumed near the middle of the observation and each comparison was reduced to this time by means of the computed motion. The values of the corrections for differential refraction are given above under the head $\triangle\rho$, but these have not been applied to the values of $\triangle\delta$. The quantities $\triangle_1\delta$ and $\triangle_2\delta$ belong to the preceding and following stars of the corresponding date in Professor *Galle*'s list. The magnifying power was always 279, except on Nov. 13, when a power of 132 was used. The numbers in the column wt. are the estimates of the observers of the quality of the images, 3 denoting an average condition.

Washington 1874, March.

A. Hall.

Messungen von Declinationsdifferenzen zwischen Flora und in der Nähe liegenden Sternen.

Ausgeführt auf der Königl. Sternwarte zu Lund im Jahre 1873 von Prof. *A. Möller* und Dr. *N. Duner*.

Mittl. Berl. Zt.	$\delta' - \delta$	ε_1	Z. d. E.	Stern	C	Schr.	Luft	Beob.
Oct. 15d 11h 46m 45s	− 4′ 35″96	±0″11	12	B. D. + 3°391	30	U_2		D
16 11 16 38	− 5 12.37	0.20	11	B. D. + 3.385	30	U_2	4	D
„ 13 20 26	− 5 37.97	0.21	10	„	30	O_2	3	D
„ 11 51 22	+ 2 38.51	0.16	10	B. D. + 3.399	30	U_1	4	D
„ 12 40 40	+ 2 27.96	0.15	11	„	30	O_1	3.4	D
19 11 32 5	− 1 10.44	0.13	11	B. D. + 2.433	—	U	3.4	D
„ 12 0 29	− 1 16.42	±0.15	11	„	—	O	3.4	D

Mittl. Berl. Zt.				$\delta' - \delta$	ε_1	Z. d. E.	Stern.	C	Schr.	Luft	Beob.
Oct. 19	12h	31m	41s	+ 6′ 9″23	± 0″07	10	B. D. + 2.430	30	O_2	3	D
„	12	53	11	+ 6 4.68	0.09	11	„	30	U_2	3	D
26	11	55	51	+ 2 9.02	0.08	11	B. D. + 2.410	30	U_2	1	M
„	12	26	9	+ 2 4.50	0.13	10	„	30	O_2	1	M
27	11	40	2	+ 0 0.81	0.04	11	B. D. + 2.412	—	U	3	D
„	11	51	14	+ 0 1.02	0.08	10	„	—	O	3	D
„	12	14	2	− 1 23.77	0.11	11	B. D. + 2.410	30	U_2	3.4	D
„	12	37	50	− 1 27.80	0.09	11	„	30	O_2	3.4	D
28	11	39	43	− 3 19.60	0.09	11	B. D. + 2.412	30	U_1	3.4	D
„	12	7	7	− 3 23.24	0.10	10	„	30	O_1	3.4	D
„	12	35	55	+ 3 8.20	0.09	10	B. D. + 2.408	30	U_2	3	D
„	12	50	7	+ 3 7.31	0.08	10	„	30	O_2	2.3	D
29	11	33	15	+ 0 8.58	0.13	10	B. D. + 2.408	—	O	3	M
„	11	46	54	+ 0 6 54	0.05	10	„	—	U	2	M
„	12	44	24	− 1 23.27	0.23	8	B. D. + 2.417	30	O_1	2.3	M
„	13	30	24	− 1 29.23	0.09	9	„	30	U_1	1.2	M
Nov. 9	12	3	26	+ 0 1.68	0.14	10	B. D. + 1.428	—	U	3	D
„	12	32	2	+ 0 1.39	0.11	10	„	—	O	2.3	D
„	12	54	44	− 4 5.16	0.13	10	B. D. + 1.433	30	O_1	2 3	D
„	13	8	40	− 4 5.17	0.15	10	„	30	U_1	2.3	D
10	11	33	32	− 0 18.09	0.10	10	B. D. + 1.428	30	U_2	2	M
„	11	47	32	− 0 18.35	0.06	10	„	30	O_2	1.2	M
„	12	18	10	+ 2 59.23	0.13	10	B. D. + 1.434	30	U_1	2.3	M
„	12	53	0	+ 2 52.94	0.12	10	„	40	O_1	2.3	M
14	11	50	41	+ 3 31.41	0.08	10	B. D. + 1.417	30	U_2	3.4	D
„	12	55	17	+ 3 34.63	0.13	10	„	40	O_2	3.4	D
„	12	15	25	− 4 31.76	0.09	10	B. D. + 1.422	40	U_2	3.4	D
„	12	32	50	− 4 30.29	0.10	10	„	30	O_2	3.4	D
15	11	41	45	+ 4 30.64	0.09	10	B. D. + 1.417	30	U_2	1.2	D
„	12	33	15	+ 4 33.98	0.13	10	„	30	O_2	1.2	D
„	11	55	54	− 3 32.24	0.08	10	B. D. + 1.422	30	U_1	1.2	D
„	12	11	45	− 3 31.99	0.08	10	„	40	O_1	2	D
17	11	29	2	+ 5 11.69	0.13	10	B. D. + 1.413	30	O_2	2	M
„	12	0	39	+ 5 13.62	0.12	11	„	30	U_2	2	M
„	12	32	19	− 0 42.01	0.06	10	B. D. + 1.423	30	U_1	2.3	M
„	13	2	30	− 0 39.73	± 0.14	10	„	30	O_1	2.3	M

Columne $\delta' - \delta$ ist die Declinationsdifferenz Planet-
ern für Refraction corrigirt, ε_1 der wahrscheinliche Fehler
s Resultats. Col. Z. d. E. ist die Zahl der einzelnen
nstellungen, C der feste Faden, auf welchem das
angehende Object eingestellt wurde. Wo in dieser
lumne keine Zahl vorkommt, wurden beide Objecte
den beweglichen Faden eingestellt. Columne Schr.
eichnet die Lage der Schraube, U unten, O oben.
den Beobachtungen, wo irgend ein Object auf einen
en Faden eingestellt wurde, findet sich in dieser
lumne auch eine Zahl, 1 oder 2. Die Bedeutung
von ist folgende. Bei Bestimmung der Coincidenz zeigte sich ein kleiner Unterschied zwischen Schr. O und Schr. U. Hierauf ist bei der Herleitung von $\delta' - \delta$ Rücksicht genommen. Sollte aber ein künftiger Berechner vorziehen, mit einer und derselben Coincidenz zu rechnen, so werden die Declinationsdifferenzen erhalten, wenn man an $\delta' - \delta$ + 0″06 anbringt, wo O_1 oder U_1 steht und − 0″06 für O_2 und U_2. In der Columne „Luft“ ist der Zustand der Bilder angegeben, und sind wie gewöhnlich unter 1 ganz ruhige Bilder zu verstehen, mit 4 dagegen äusserst schlechte. In Columne Beob. sind die Beobachtungen angegeben, M = Möller, D = *Dunér* Bei allen Beobachtungen, mit Ausnahme von

Oct. 16, wo eine stärkere Vergrösserung als 240 unanwendbar war, wurde mit 320maliger Vergrösserung beobachtet. Wo die Vergleichsterne heller als 9m waren, beobachtete ich mit rothem Felde, sonst wurden beleuchtete Fäden angewandt.

Lund, den 4. Mai 1874. *A. C. Duner.*

Elemente und Ephemeride des von Coggia am 17. April in Marseille entdeckten Cometen.

Berechnet von Dr. *J. Holetschek.*

(Circular d. K. Akademie d. Wissensch. in Wien, ausgegeben am 8. Mai 1874.)

Die ausserordentlich geringe geocentrische Bewegung dieses Cometen liess schon von vorneherein erwarten, dass die ersten Bahnbestimmungen nur sehr unsichere Resultate liefern werden. In der That wich die im Circular vom 24. April gegebene Ephemeride schon Ende April bedeutend von der Beobachtung ab, weshalb eine zweite Bahnbestimmung aus 14tägiger Zwischenzeit mit Rücksicht auf Aberration und Parallaxe vorgenommen wurde, die auf folgenden Positionen beruht:

Ort.	1874.	Mittl. Ortszeit.	app. α	app. δ	Beobachter.
1. Marseille	April 17	$9^h 29^m 44^s$	$6^h 28^m 7^s.47$	$+69°57'21''.7$	*Coggia*
2. „	„ 17	13 8 42	6 27 57.80	69 56 43.4	„
3. Wien	„ 24	10 46 12	6 22 40.53	69 29 28.4	*Schulhof*
4. Hamburg	„ 24	12 25 55	6 22 37.39	69 29 3.8	*Pechüle*
5. Kremsmünster	„ 24	15 7 10	6 22 34.96	69 28 45.2	*Strasser*
6. Wien	Mai 1	9 38 24	6 20 57.53	+69 7 59.3	*Schulhof.*

Daraus ergab sich:

Comet 1874 III.

T = Juli 4.5088 mittl. Berl. Zeit.

$\pi = 269°48'16''.4$
$\Omega = 116\ 38\ 17.7$ mittl. Aeq. 1874.0
$i = 63\ 0\ 32.3$

$\log q = 9.818336.$

Darstellung der mittleren Beobachtung. (B. — R.)

$\triangle\lambda \cos\beta = -4''.8$
$\triangle\beta = -4.5.$

Ephemeride für 12^h Berliner Zeit.

1874.	α	δ	Lg $\triangle$	Lg r	Licht
Mai 7	$6^h 21^m 57^s$	$+68°54'.7$	0.1652	0.1168	1.73
„ 11	6 23 42	68 49.0	0.1553	0.0964	
„ 15	6 26 13	68 45.5	0.1438	0.0751	
„ 19	6 29 27	68 43.8	0.1304	0.0529	2.3
„ 23	6 33 16	68 43.9	0.1148	0.0296	
„ 27	6 37 35	68 44.5	0.0967	0.0056	
„ 31	6 42 17	68 44.8	0.0759	9.9806	4.3
Juni 12	6 57 14	68 20.0	9.9913	9.9041	10.2
„ 24	7 7 35	65 20.0	9.8576	9.8396	25.6
Juli 6	7 6 45	+51 33.3	9.6534	9.8192	72.1

Am 8. Mai beträgt die Correction dieser Ephemeride zufolge einer Wiener Beobachtung:

$d\alpha = 0^s$
$d\delta = +0'.4.$

Inhalt.

Zu No. 1994: *A. Hall.* Equatorial-Observations made at the U. S. Naval Observatory in 1873. 17. — *A. C. Duner.* Messungen von Declinationsdifferenzen zwischen Flora und in der Nähe liegenden Sternen. 27. — Elemente und Ephemeride des von *Coggia* am 17. April entdeckten Cometen. Berechnet von Dr. *J. Holetschek.* 31.

Kiel 1874. Juni 8.

Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 84. **No. 1995.** 3.

Beobachtungen von Planeten und Cometen, angestellt auf der Leipziger Sternwarte.

I. Planeten.

(46) Hestia.

1873.	Mittlere Zeit Leipzig.	Planet − ∗ $\alpha-\alpha'$	$\delta-\delta'$	Scheinb. AR.	Lg f. p.	Scheinb. Decl.	Lg f. p.	No. der Vergl.-Sterne.	Zahl der Vergl.	Beob.
Juli 8	13h 14m 48s	−5m 3s.99	+8′ 29″2	20h 3m 48s.43	8.204	−16° 32′ 16″8	0.916	1	9;3	Bg.
13	13 5 43	+1 17.02	−1 30.6	19 59 27.65	8.756	45 19.0	0.916	2	12;3	„

(76) Freia.

Juli 13	12 27 57	+1 6.68	+3 29.8	19 38 33.81	8.462	−18 46 7.2	0.922	3	12;3	„

(59) Elpis.

Juli 22	12 50 56	+2 29.94	+4 3.5	20 54 22.48	−∞	−7 37 58.0	0.871	4	9;3	„
23	11 39 58	+1 46.82	−0 34.6	53 39.38	9.033*n*	42 36.0	0.879	4	12;4	„

(78) Diana.

Juli 23	12 50 10	−0 52.30	−5 22.9	21 35 0.15	8.813*n*	−18 58 4.1	0.922	5	11;4	„
25	11 52 23	+0 53.47	−3 49.1	33 21.14	9.152*n*	−19 2 57.5	0.918	6	12;4	„
31	12 56 37	−1 39.11	−4 52.6	28 0.26	8.079	18 13.1	0.924	7	12;4	„

(49) Pales.

Juli 24	12 14 3	+0 53.10	−3 53.8	21 16 13.43	8.924*n*	−14 1 50.5	0.906	8	12;4	„
25	12 35 25	−0 57.91	−0 45.6	15 28.55	8.623	3 59.3	0.907	9	12;4	„

(2) Pallas.

Aug. 7	12 45 38	+0 28.71	+5 12.3	21 34 20.63	8.447	+11 36 28.4	0.754	10	12;4	„

(5) Astraea.

Aug. 12	11 47 0	−1 21.95	+6 40.3	22 28 36.97	9.093*n*	−10 49 56.5	0.892	11	12;4	„
15	11 32 4	−0 43.50	+2 4.9	26 17.13	9.100*n*	−11 8 10.1	0.893	12	12;4	„

(133)

Aug. 26	12 29 2	+1 33.85	−2 28.8	22 55 16.99	7.903*n*	−2 59 54.3	0.858	13	12;4	„
Sept. 19	9 7 48	+1 1.91	−1 27.3	36 36.70	9.171*n*	−4 9.23.8	0.863	14	24;7	S
22	10 9 12	+1 50.39	−2 3.1	34 33.96	8.127*n*	17 48.9	0.867	15	9;3	„
24	9 22 41	+0 36.29	−7 14.6	33 19.86	8.952*n*	23 0.4	0.865	15	13;6	„
25	9 41 9	+0 39.28	+4 44.2	32 42.87	8.720*n*	25 34.4	0.866	16	17;6	„

(7) Iris.

Sept. 6	12 0 22	−2 34.85	+1 4.7	22 10 11.15	9.107	−0 5 42.0	0.845	17	20;4	„

(15) Eunomia.

Sept. 7	11 26 4	−0 58.97	+1 21.7	22 38 42.15	7.857*n*	+9 20 19.8	0.774	18	12;4	„

(10) Hygiea.

Sept. 9	10 33 27	−0 27.35	−5 12.9	22 36 30.14	8.887*n*	−3 49 49.6	0.862	19	12;4	„
13	11 23 49	−1 55.28	+1 50.2	33 39.52	8.558	−4 6 6.5	0.864	14	12;4	„

(92) Undine.

Sept. 9	11 14 44	+2 49.87	−5 5.9	23 15 38.58	8.882*n*	−19 19 47.2	0.922	20	15;3	„

1873.	Mittlere Zeit Leipzig.	Planet − * $\alpha-\alpha'$	$\delta-\delta'$	Scheinb. AR.	Lg f. p.	Scheinb. Decl.	Lg f. p.	No. der Vergl.-Sterne.	Zahl der Vergl.	Beob.
Sept.10	11h21m56s	+2m 23s.52	−2′ 12″4	23h14m54s.78	8.753*n*	−19°25′ 18″4	0.923	21	12;4	S.
13	10 35 21	−1 30.98	+0 2.1	12 46.01	9.046*n*	40 44.2	0.936	22	9;3	.
				(67) Asia.						
Sept.24	10 50 58	+0 15.89	+0 33.9	1 18 59.96	9.316*n*	+10 19 2.1	0.777	23	18;6	.
25	11 26 36	−1 27.17	−3 18.4	18 13.33	9.180*n*	10 46.5	0.772	24	20;4	.
Oct. 13	10 7 10	+0 31.68	−6 13.0	3 8.40	9.137*n*	+ 7 31 10.2	0.793	25	14;6	.
16	10 32 45	+0 16.46	−8 21.5	0 37.68	8.875*n*	3 59.6	0.791	26	18;6	.
17	11 37 56	−2 30.99	+3 40.3	0 59 46.80	8.579	+ 6 54 43.6	0.797	27	20;4	.
18	11 28 9	+2 42.67	−3 20.0	58 59.05	8.490	46 2.8	0.795	28	17;4	.
				(53) Calypso.						
Sept.24	11 56 59	+3 29.54	+2 54.1	1 29 43.38	9.097*n*	+ 2 25 58.7	0.827	29	15;3	.
25	11 26 11	+2 51.67	−3 51.3	29 6.53	9.173*n*	19 13.4	0.828	29	20;4	.
Oct. 16	11 54 35	−2 16.38	−2 47.9	12 28.80	8.591	− 0 8 2.1	0.842	30	20;4	.
18	10 0 9	+0 11.45	+1 42.3	10 50.87	9.111*n*	20 14.9	0.843	31	18;6	.
				(134) Sophrosyne.						
Oct. 7	9 49 58	−0 44.72	−1 1.1	23 58 8.74	9.000*n*	+ 7 41 25.2	0.788	32	9;3	.
13	8 57 41	−0 48.02	−1 8.4	52 36.18	9.134*n*	32 37.2	0.791	33	26;12	Br.S.
14	8 49 45	−1 39.50	−2 37.7	51 44.71	9.148*n*	31 8.0	0.791	33	24;9	.
16	8 57 34	+0 54.33	−3 1.1	50 5.06	9.057*n*	28 19.9	0.790	34	23;7	S.
17	8 33 31	+0 6.45	−4 26.1	49 17.20	9.158*n*	26 55.0	0.792	34	17;9	.
18	8 37 46	−0 40.60	−5 52.9	48 30.15	9.114*n*	25 27.9	0.791	34	18;6	.
Nov. 5	9 20 37	+1 44.39	−1 24.2	39 16.27	8.832	12 40.5	0.792	35	11;4	Bg.
11	8 58 36	+0 51.75	+1 26.3	38 23.58	8.851	15 30.9	0.792	35	12;4	.
Dec. 8	7 15 24	+0 21.63	+1 44.6	47 23.62	8.792	+ 8 26 15.9	0.783	36	18;6	.
				(94) Aurora.						
Nov.10	8 32 7	+3 7.34	−0 49.2	2 46 0.62	9.456*n*	+24 47 52.3	0.661	37	12;4	.
12	9 12 14	−0 41.28	+2 47.2	44 11.31	9.322*n*	43 37.7	0.636	38	12;4	.
13	9 39 34	−1 35.79	+0 29.5	43 16.81	9.207*n*	41 20.1	0.619	38	12;4	.
				(82) Alkmene.						
Nov.12	11 12 27	+2 36.03	+3 19.3	2 24 10.62	8.415	+15 40 43.2	0.714	39	12;4	.
13	9 19 31	+1 45.56	+0 2.5	23 20.15	9.185*n*	37 26.4	0.724	39	12;4	.
				(73) Clytia.						
Nov.25	10 26 23	−1 38.65	−7 18.5	3 55 12.13	9.090*n*	+23 38 13.4	0.626	40	15;5	.
Dec. 6	10 44 51	+0 47.14	−4 58.9	44 34.30	7.699	+23 9 21.2	0.621	41	12;4	.
				(103) Hera.						
Nov.25	10 55 34	+2 38.95	−0 53.6	4 13 8.61	8.982*n*	+13 0 5.9	0.744	42	12;4	.
Dec. 6	10 24 42	+1 11.78	+3 26.0	3 0.20	8.763*n*	+12 44 42.8	0.745	43	12;4	.
8	11 13 52	−0 34.01	+1 44.1	1 14.42	8.580	43 0.8	0.743	43	12;4	.
9	10 2 6	−1 22.13	+1 1.1	0 26.31	8.857*n*	42 17.8	0.744	43	12;4	.
				(124) Alceste.						
Dec. 6	11 44 8	+0 44.65	+5 55.5	4 36 18.21	8.279	+18 0 29.3	0.688	44	18;5	.
8	11 35 43	−0 56.64	+4 26.8	34 22.57	8.322	17 56 2.5	0.688	45	12;4	.
9	10 30 2	−1 51.52	+2 25.0	33 27.66	8.914	54 2.4	0.691	45	12;4	.
				(113) Amalthea.						
Dec. 8	12 6 42	−1 2.35	−1 55.0	5 23 41.42	8.000*n*	+17 24 18.0	0.696	46	12;4	.
9	11 4 5	−2 4.54	−1 37.3	22 39.24	9.029*n*	24 35.6	0.699	46	12;4	.

1873.	Mittlere Zeit Zeipzig.	Planet — • $\alpha-\alpha'$	$\delta-\delta'$						Beob.	Sternzeit.
				(8) Flora.						
Oct. 26	12h23m12s	(8) — * =	+ 2′ 4″64	Schraube	unten	Vergr.	192	20 Einst.	Bg.	2h44m48s.9
28	13 6 14	(8) — *1 =	+ 3 4.00	„	unten	„	192	5 „	„	3 35 51.3
	13 43 0		+ 3 2.94	„	oben			2 „		4 12 43.3
	13 18 39	(8) — *2 =	— 3 32 15	„	unten	„		5 „	„	3 48 18.3
	13 32 4		— 3 34.23	„	oben			5 „		4 1 45.3
Nov. 5	9 57 46	(8) — *1	— 0 50.29	„	unten	„	192	6 „	„	0 58 24.1
	10 24 24		— 0 51.70	„	oben			6 „		1 25 6.4
10	12 19 16	(8) — *1	— 0 18.33	„	unten	„	192	5 „	„	3 39 59.9
	13 6 14		— 0 19.38	„	oben			5 „		4 27 5.7
	12 30 52	(8) — *2	+ 3 11.98	„	unten			5 „		3 51 38.3
	12 50 30		+ 3 10.39	„	oben			5 „		4 11 19.3
11	10 49 3	(8) — *1	— 0 23.17	„	unten	„	192	5 „	„	2 13 28.9
	11 44 41		— 0 22.66	„	oben			5 „		3 9 16.5
	11 7 51	(8) — *2	+ 2 53.91	„	unten			5 „		2 32 20.3
	11 29 14		+ 2 54.77	„	oben			5 „		2 53 46.5
12	12 6 37	(8) — *1	+ 2 21.40	„	unten	„	288	5 „	„	3 35 12.8
	13 0 3		+ 2 21.11	„	oben			5 „		4 28 47.2
	12 24 32	(8) — *2	— 0 9.97	„	unten			5 „		3 53 10.0
	12 37 27		— 0 9.84	„	oben			5 „		4 6 7.7
13	11 16 24	(8) — *1	+ 2 46.15	„	unten	„	288	5 „	„	2 48 47.4
	12 17 20		+ 2 48.48	„	oben			5 „		3 49 53.3
	11 38 13	(8) — *2	— 5 14.96	„	unten			5 „		3 10 40.7
	11 56 27		— 5 14.78	„	oben			5 „		3 28 57.8
18	12 19 39	(8) — *1	— 3 20.75	„	unten	„	288	5 „	„	4 11 56.2
	13 13 15		— 3 16.32	„	oben			1 „		5 5 40.4
	12 36 13	(8) — *2	+ 1 8.20	„	unten			5 „		4 28 32.6
	12 58 6		+ 1 9.59	„	oben			5 „		4 50 29.4

Die Einstellungen sind nur mittels des beweglichen Fadens gemacht, der auf beide Objecte geführt wurde und zwar derart symmetrisch, dass die Beobachtungen der beiden Vergl.-Sterne nahe für dieselbe Zeit gelten. Die Luft war häufig nicht besonders günstig, die Bilder verwaschen, so dass, namentlich an den Tagen, wo die Sterne von der 9.5 Grösse waren, nur die Vergrösserung 192 angewendet werden konnte, weil sonst die * * im hellen oder rothen Felde nicht zu sehen waren. Die Beobb. dieser Tage haben daher auch eine etwas geringere Sicherheit als die übrigen, als die sichersten dürften die der 3 letzten Tage, wo die Vergr. 288 angewendet wurde, zu bezeichnen sein.

Bem. Oct. 26. Helles Feld.
„ 28. Helles Feld. Es wurde spät klar und es kam dichter Nebel auf ehe die Beob. vollendet war. Die beiden Einstellungen von * 2 Schraube oben wurden bei hellen Fäden gemacht.
Nov. 5. Rothes Feld. Vergl. * schwer zu beobachten, nachher dichter Nebel.
„ 10. Rothes Feld.
„ 11. Helles Feld.
„ 12. Helles Feld. * * etwas verwaschen und unruhig.
„ 18. Helles Feld. Später dichter Nebel.

II. Cometen.

☄ II. *Tempel*'s zweiter periodischer.

1873.	Mittlere Zeit Leipzig.	Comet — * $\alpha - \alpha'$	$\delta - \delta'$	Scheinb. AR.	Lg f. p.	Scheinb. Decl.	Lg f. p.	No. der Vergl.-Sterne.	Zahl der Vergl.	Beob.
Juli 21	13h30m36s	−1m34s.33	− 9 0.7	0h56m48s.56	9.470*n*	− 6°17′49″1	0.862	47	21;7	Br.Bg
22	13 32 41	+2 7.95	−10 7.9	59 11.86	9.462*n*	25 59.6	0.864	48	18;6	„
23	13 31 27	−0 42.54	+ 3 35.5	1 1 33.57	9.462*n*	34 48.9	0.863	49	15;5	Bg.
24	13 14 58	−0 17.11	+ 2 2.5	3 50.22	9.484*n*	43 40.4	0.861	50	12;4	.
25	13 8 32	+1 57.44	− 7 7.7	6 4.80	9.491*n*	52 50.5	0.859	50	15;5	.
26	13 58 54	+1 16.09	−10 5.1	8 22.36	9.403*n*	− 7 2 25.2	0.868	51	12;4	.
29	13 48 52	+0 3.82	+ 4 51.0	14 42.93	9.417*n*	32 21.6	0.869	52	12:4	.
30	14 31 9	+1 42.40	+ 0 38.5	16 47.13	9.305*n*	42 57.4	0.876	53	6;2	.
31	13 43 25	−2 25.94	+ 6 41.1	18 42.34	9.418*n*	53 15.3	0.870	54	12;4	.
Aug. 4	14 52 54	+1 45.81	+ 4 9.3	26 12.38	9.190*n*	− 8 39 3.1	0.882	55	9;3	.
15	13 28 8	−1 22.12	+ 1 4.5:	42 7.45	9.382*n*	−10 58 53.6:	0.882	55	15;2	.
21	12 41 17	−0 4.25	− 7 46.9	47 59.03	9.441*n*	−12 22 33.0	0.881	56	12;4	.
Sept. 1	14 5 30	+1 30.78	− 7 17.2	53 23.38	9.017*n*	−15 1 10.5	0.908	57	12;4	.
19	14 18 50	+0 32.04	+ 0 59.3	48 32.61	8.703	−18 41 16.5	0.921	58	9;3	E
19	14 29 12	+0 31.13	+ 1 1.0	31.70	8.832	14.8	0.921	„	6;2	S
24	13 35 4	−0 18.60	− 1 57.4	44 55.48	8.159	−19 23 22.0	0.923	59	6;3	S
24	13 54 44	−0 19.51	− 2 5.7	54.57	8.622	30.2	0.924	„	16;8	E
25	13 26 43	+0 24.81	+ 3 16.3	44 6.21	7.544	30 28.7	0.923	60	19;6	S
25	13 51 40	+0 25.14	+ 3 8.2	6.54	8.668	36.8	0.924	„	12;6	E
27	13 4 50	+0 4.76	+ 0 32.2	42 28.56	8.243*n*	43 4.7	0.925	61	8;3	E
				☄ III. Borrelly.						
Aug.23	15 0 19	+2 43.72	+ 1 56.2	7 31 5.74	9.660*n*	+ 35 42 9.5	0.778	62	12:4	Bg.
25	15 16 18	+3 51.43	− 0 41.5	34 0.38	9.645*n*	33 27 32.0	0.768	63	12;4	.
26	14 58 59	+0 46.23	+ 0 33.0	35 29.18	9.642*n*	32 17 54.2	0.782	64	12;4	.
				☄ IV. Henry.						
Sept. 1	9 27 54	+7 41.34	+ 5 30.5	8 33 11.88	8.431	+ 55 34 29.9	0.930	65	9;3	.
7	13 2 23	−1 6.30	+ 2 38.8	9 33 10.52	9.548*n*	+ 48 6 39.7	0.895	66	12;4	S.
9	13 33 54	−3 50.13	+ 2 37.4	9 58 14.22	9.561*n*	+ 44 0 28.1	0.890	67	18;6	.
				☄ VII. Coggia.						
Nov.12	6 30 55	−1 32.52	+ 3 49.1	16 6 19.41	9.604	+ 22 23 54.0	0.802	68	18;6	Br.Bg.
13	6 26 44	−3 2.97	+ 1 4.7	15 57 34.25	9.598	+ 19 32 14.0	0.817	69	24;8	Br.Bg.

Bemerkungen zu den Cometen-Beobachtungen.

☄ II. Juli 26 Vergleich — * nicht hinreichend angeschlossen.
„ 29 Wolkig und dunstig. Beob. nicht viel werth.
„ 30 Wolkig.
„ 31 ☄ ca. 2′ gross mit ziemlich bedeutender excentr. Verdichtung. Vergr. 145.
Aug. 4 Wolkig.
„ 15 Mondschein, etwas störend. Decl. nicht viel werth.
„ 21 ☄ schwach. Kern oder Verdichtung kaum merklich.
Sept. 1 ☄ schwach. Verdichtung immer noch merklich.
☄ IV. Sept. 1 ☄ Sehr hell stark nach der Mitte verdichtet ca. 3′ gross. (Vergr. 145.)
☄ Nov. 12 Dm. 3′ — 4′ körnig, excentrisch verdichtet. Vergr. 145.

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1873.0.

No.	α (Wolfers)	δ (Auwers)	Autorität
1	20h 8m50s.10	−16°40′48″2	Arg-Oeltz. S. Z. 20355
2	19 58 8.21	−16 43 50.7	„ „ 20217—19

No.	α (Wolfers)	δ (Auwers)	Autorität.
3	$19^h37^m24^s.66$	$-18°49'37''8$	Arg.-Oeltz. S. Z. 19918
4	20 51 50.19	− 7 42 6 5	Schjellerup 8409
5	21 35 49.99	−18 52 49.6	Arg-Oeltz. S. Z. 21585
6	21 32 25.16	−18 59 16.9	Angeschlossen an;
6a	21 30 55.64	−18 54 13.6	Arg-Oeltz S. Z. 21526—7
7	21 29 36.76	−19 13 29.2	„ „ 21508
8	21 15 17.90	−13 58 3.3	Schj. 8637
9	21 16 24.01	−14 3 20.8	Weisse I 21_h348
10	21 33 49.80	+ 11 31 8.8	„ I 21 793
11	22 29 56.39	−10 56 48.9	„ I 22 602
12	22 26 58.05	−11 10 27.1	Schj. 9223
13	22 53 40.58	− 2 57 41.0	Weisse I 22^h1100
14	22 35 32.11	− 4 8 10.6	Schj. 9285 Engelmann Merid.-Beob. $\frac{\text{Sch}+\text{E}}{2}$
15	22 32 40.90	− 4 15 59.8	„ 9261 „ „
16	22 32 0.91	− 4 30 32.5	Engelm. Merid.-B.
17	22 12 43.39	− 0 6 59.4	Schj. 9117
18	22 39 38.53	+ 9 18 44.0	Bonn. Beob. VI + 9°5100
19	22 37 54.92	− 3 44 48.8	Schj. 9303
20	23 12 45.80	−19 14 56.5	Arg-Oeltz. S. Z. 22759
21	23 12 28.35	−19 23 21.4	„ „ 22753
22	23 14 14.04	−19 41 1.4	„ „ 22772
23	1 18 41.41	+ 10 18 9.8	Weisse I 1^h287
24	1 19 38.54	+ 10 13 46.4	„ I 1 305
25	1 2 33.89	+ 7 37 3.5	Schj. 378
26	1 0 18.39	+ 7 12 1.3	Weisse I 0^h1047
27	1 2 14.93	+ 6 50 43.4	„ I 0^h1084 Lalande 2020 $\frac{\text{L}+2\,\text{W}}{3}$
28	0 56 13.52	+ 6 49 3.0	„ I 0^h968 „ 4817 $\frac{\text{L}+2\,\text{W}}{3}$
29	1 26 11.20	+ 2 22 45.3	Schj. 467
30	1 14 42.28	− 0 5 33.9	Bonn. Beob. VI — 0°205
31	1 10 36.52	− 0 22 16.8	Copeland und Börgen 262
32	23 58 52.74	+ 7 42 7.7	Engelmann Merid.-Beob.
33	23 53 21.50	+ 7 33 26.8	Bonn. Beob. VI + 7°5111
34	23 49 8.07	+ 7 31 2.1	„ + 7 5101
35	23 37 29.34	+ 7 13 46.0	Engelm. Merid.-Beob.
36	23 46 59.72	+ 8 24 13.0	Weisse I 23^h938
37	2 42 49.94	+ 24 48 21.9	„ II 2 1018—9
38	2 44 49.22	+ 24 40 30.8	„ II 2 1062
39	2 21 31.40	+ 15 37 3.7	Rümker II 1261
40	3 56 47.10	+ 23 45 15.6	Greenw. New Seven Years Cat. 509
41	3 43 43.44	+ 23 14 2.5	Bonn. Beob. VI + 23°572
42	4 10 26.16	+ 13 0 44.2	„ + 12 570
43	4 1 44.83	+ 12 41 1.3	Weisse I 3^h1180
44	4 35 29.81	+ 17 54 20.2	Angeschlossen an:
45	4 35 15.44	+ 17 51 22.1	Bonn. Beob. VI + 17°771
46	5 24 39.94	+ 17 26 3.2	Weisse II 5^h685
47	0 58 21.61	− 6 9 1.9	Schj. 363

No.	α (Wolfers)	δ (Auwers)	Autorität.
48	$0^h57^m\ 2^s.59$	$-\ 6°16'\ 5''.4$	Angeschlossen an Schj. 363
49	1 2 14.79	− 6 38 38.6	Angeschlossen an: 50
50	1 4 5.99	− 6 45 57.2	Angeschlossen an:
50a	1 2 2.40	− 6 51 25.9	Weisse I 0^h1082
51	1 7 4.89	− 6 52 35.0	Angeschlossen an 50
52	1 14 37.67	− 7 37 28.4	Weisse I 1^h212
53	1 15 3.26	− 7 43 51.8	„ I 1 219
54	1 21 6.82	− 8 0 12.7	„ I 1 330
55	1 24 25.01	− 8 43 29.5	„ I 1 398
56	1 43 27.79	−11 0 17.6	Schj. 534
57	1 48 1.36	−12 15 6.6	Weisse I 1^h844
58	1 51 50.39	−14 54 15.1	Angeschlossen an:
58a	1 49 7.99	−14 43 48.5	Arg-Oeltzen S. Z. 1163
59	1 47 57.94	−18 42 38.1	Engelm. Merid. beob.
60	1 45 11.36	−19 21 46.5	„
61	1 43 38.65	−19 34 6.8	Arg-Oeltzen S. Z. 1105
62	7 28 21.55	+ 35 40 11.4	Struve Cat. gen. 1117
63	7 30 8.43	+ 33 28 11.2	Weisse II 7^h845
64	7 34 42.43	+ 32 17 18.8	Bonn. Beob. VI + 32°1610
65	8 25 30.07	+ 55 29 3.1	Rümker I 2549
66	9 34 16.47	+ 48 4 3.7	Argel, N. Z. 10152
67	10 2 3.99	+ 43 57 53.1	Weisse II 9^h1305
68	16 7 51.70	+ 22 20 10.4	Bonn. Beob. VI + 22°2940
69	16 0 36.88	+ 19 31 14.3	Weisse II 14^h1527.

Vergleichung der Beobachtungen mit den Ephemeriden im Berliner Jahrbuch für 1875.

		B.-R. $\Delta\alpha$	B.-R. $\Delta\delta$
		(46) Hestia.	
Juli	8	+ 0'.71	+ 3''.8
	13	+ 0.71	+ 4.7
		(76) Freia.	
Juli	13	+ 0.31	+ 8.7
		(59) Elpis.	
Juli	22	+ 0.12	+ 1.9
	23	+ 0.19	− 0.3
		(78) Diana.	
Juli	23	− 8.58	−1' 3.0
	25	− 8.98	−1 0.5
	31	− 8.58	−1 1.0
		(49) Pales.	
Juli	24	+ 6.48	+ 56.6
	25	+ 7.22	+ 56.1
		(2) Pallas.	
August	7	− 6.72	+ 3.0
		(5) Astraea.	
August	12	− 7.04	− 31.5
	15	− 6.98	− 27.0

		B.-R. $\Delta\alpha$	B.-R. $\Delta\delta$
		(7) Iris.	
September	6	+ 2'.35	+ 16''.4
		(15) Eunomia.	
September	7	+ 8.32	+1' 11.4
		(10) Hygiea.	
September	9	− 3.73	− 29.8
	13	− 3.55	− 24.0
		(92) Undine.	
September	9	+ 0.61	+ 4.5
	10	+ 0.63	+ 4.6
	13	+ 0.68	+ 2.6
		(67) Asia.	
September	24	− 2.76	− 6.5
	25	− 2.87	− 5.8
October	13	− 2.76	− 10.0
	16	− 2.57	− 11.3
	17	− 2.40	− 11.6
	18	− 2.52	− 9.8

		B.-R. $\Delta\alpha$	B.-R. $\Delta\delta$
	(53) Calypso.		
September	24	— 1.11	+ 0.3
	25	— 0.12	— 2.5
October	16	— 0.47	— 4.8
	18	— 0.80	— 0.1
	(94) Aurora.		
November	10	+ 5.35	+ 36.4
	12	+ 5.86	+ 39.1
	13	+ 6.02	+ 38.2
	(84) Alkmene.		
November	12	+ 13.24	+ 1 30.0
	13	+ 13.16	+ 1 26.3
	(73) Clytia.		
November	25	— 37.19	— 1 38.4
December	6	— 37.21	— 1 50.7

		B.-R. $\Delta\alpha$	B.-R. $\Delta\delta$
	(103) Hera.		
November	25	— 0.89	— 8 5
December	6	— 0.29	— 3.8
	8	— 0.33	— 1.6
	9	— 0.30	— 4.2
	(113) Amalthea.		
December	8	+ 43.98	+ 1 12.4
	9	+ 44.39	+ 1 11.8

Die Beobachtungen sind theils von Herrn Dr. ***Börgen*** (Bg), der am 1. Januar Vorsteher der Marine-Sternwarte in Wilhelmshafen geworden ist, theils von Herrn Dr. ***Seeliger*** (S), gegenwärtig Observator der Sternwarte in Bonn, einige auch von Dr. ***Engelmann*** (E) angestellt. Die Reductionen sind von Dr. ***Börgen***.

Leipzig Sternwarte, im März 1874. ***C. Bruhns.***

Schreiben des Herrn Prof. d'Arrest an den Herausgeber.

Den hellen Cometen von ***Coggia*** habe ich bisher am Filarmikrometer des Refraktors folgendermaassen beobachtet. Der Kern, gegenwärtig gleich • 8.5 Grösse, lässt sich, trotz des hier jetzt sehr hellen Nachthimmels, vorzüglich fixiren.

1874.	M. Zeit Kopenh.	A.R. Comet.	Decl. Comet.
Mai 8	$10^h23^m13^s$	$6^h22^m18^s39$	+ 68°53′37″7
9	10 17 8	6 22 44.48	+ 68 52 16.3
12	10 16 54	6 24 24.35	+ 68 49 1.4
13	10 14 2	6 25 0.12	+ 68 48 14.3
14	10 14 17	6 25 41.77	+ 68 47 36.4
15	10 16 28	6 26 25.36	+ 68 47 7.5
18	10 30 32	6 28 55.55	+ 68 46 43.1
19	10 13 3	6 29 50.07	+ 68 46 45.7
20	10 35 43	6 30 48.89	+ 68 47 0.3
21	11 34 51	6 31 54.08	+ 68 47 23.4
22	10 28 17	6 32 53.72	+ 68 47 52.3
23	10 42 14	6 34 0.34	+ 68 48 29.2

Der Vergleichungen sind in der Regel 6, wobei ich die Sterne so angenommen habe, nämlich von Mai 8 bis 15:

Mittl. Ort 1874.0

* ***Argel.*** Ö 6972 $6^h24^m59^s24$ + 68°49′48″3

vom Mai 18 bis 23:

* ***Argel.*** Durchm. 447, Bonner Beob. Bd. VI, pag. 307, $6^h27^m55^s15$ + 68°45′12″3.

Die ungewöhnlich grosse Schwierigkeit der Bahnbestimmung dieses Cometen besteht noch gegenwärtig fort, während derselbe mit so geringer Geschwindigkeit seinen scheinbar verschlungenen Lauf fortsetzt. Aus den Positionen des ersten Monats hat neulich Cand. ***Svedstrup*** (aus Helsingör) die nachstehenden Elemente berechnet, welche nahezu in die Mitte fallen zwischen das zweite System von ***Holetschek*** und das von Dr. ***Dunér*** angegebene, nämlich:

T..... 1874 Juli 11,1526 M. Zeit Greenwich.
π..... 271° 44′ 29″4
Ω..... 119 45 25.7 } m. Aeq. 1874.0.
i..... 68 6 0.8.
$\log q$... 9,835913.

Bewegung direkt.

Aus diesen Elementen finde ich für zwei meiner Positionen der letzten Nächte diese geringen Abweichungen:

	$\Delta\alpha \cos\delta$	$\Delta\delta$
Mai 20	— 4ˢ67	— 27″4
21	— 4.82	— 20.6

während die publicirten Ephemeriden, in entgegengesetzten Richtungen, bereits grössere Abweichungen von den Beobachtungen ergeben.

Ausser meinen obigen Beobachtungen sind, hier auf der Sternwarte, von Magister ***J. Dreyer*** noch die folgenden, gleichfalls mit dem Filarmikrometer des Refractors, angestellt worden:

1874.	M. Zeit.	AR. Comet.	Decl. Comet.	Vergl
Mai 8	$11^h39^m7^s$	$6^h22^m19^s.29$	+ 68°53′ 31″5	3
9	10 52 32	6 22 43.60	+ 68 52 18.3	5
13	10 34 1	6 25 0.69	+ 68 48 16.7	8
15	10 39 23	6 26 26.37	+ 68 47 12.0	7

1874.	M. Zeit.	AR. Comet.	Decl. Comet.	Vergl.
Mai 18	10h45m34s	6h28m55s.87	+ 68°46′40″7	6
19	10 32 41	6 29 51.22	+ 68 46 47.6	6
20	11 3 51	6 30 50.55	+ 68 47 0.8	5
21	10 39 49	6 31 51.03	+ 68 47 23.8	5
22	11 0 49	6 32 55.71	+ 68 47 52.6	5

Dabei wurde der Comet mit denselben zwei Sternen, wie obenstehend, verglichen.

Dieser Comet, welcher im Juni, und, wie mir scheint, besonders im Anfang des Julimonats, so glänzend werden soll, zeigte, während der Zeit obiger Beobachtungen, nur einförmiges Aussehen und langsamen Zuwachs der Helligkeit, doch lässt sich bereits ein etwa 100″ langer Schweifansatz erkennen, welcher sich breit an den Cometenknopf anschliesst; Lichtausströmung aus dem Kerne haben wir jedoch bisher noch nicht bemerken können.

Kopenhagen, 1872 Mai 24. *d'Arrest.*

Preisaufgabe der K. Akademie der Wissenschaft in Copenhagen.

Question d'Astronomie.

(Prix: la Médaille d'or de l'Académie.)

Il est, sous plusieurs rapports, important en Astronomie de connaître les nombres qui ont servi de base aux anciennes recherches. Comme ils n'ont pas été rassemblés suivant un plan, mais qu'il faut, dans chaque cas donné, les chercher avec beaucoup de peine dans les grands ouvrages ou les traités spéciaux qui s'y rapportent, l'Académie désire de provoquer un travail où soient réunies, dans l'ordre chronologique de leur détermination, toutes les constantes dont on fait usage dans l'astronomie sphérique et théorique. Vu l'étendue de la matière, on se bornera à la période qui est comprise entre Ptolémée et la fin du XVIII siècle. Il ne sera pas nécessaire de soumettre à une critique la valeur intrinsèque des diverses constantes, mais il faudra les donner au complet et de manière qu'on puisse en embrasser l'ensemble. Seront en outre exclues les recherches spéciales concernant les mouvements propres et les parallaxes des étoiles fixes, les satellites des planètes extérieures et les éléments des orbites des comètes.

Les réponses à cette question peuvent être écrites en latin, en français, en anglais, en allemand, en suédois et en danois. Les mémoires ne doivent pas porter le nom de l'auteur mais une devise, et être accompagnés d'un billet cacheté muni de la même devise, et renfermant le nom, la profession et l'adresse de l'auteur. Les membres de l'Académie qui demeurent en Danemark ne prennent point part au concours. La récompense accordée pour une réponse satisfaisante à l'une des questions proposées, lorsqu'aucun autre prix n'est indiqué, est la médaille d'or de l'Académie, d'une valeur de 320 Couronnes.

Les mémoires doivent être adressés, avant la fin du mois d'Octobre 1875, au secrétaire de l'Academie, M. le Conseiller J. Japetus Sm. Steenstrup, professeur à l'Université de Copenhague.

Découverte d'une nouvelle planète à l'Observatoire de Toulouse, par Mr. Perrotin.

(Bulletin International, No. 246).

	Temps moyen de Toulouse	Ascension droite	Déclinaison
Mai 19	à 10h 0m	16h28m30s.	— 22° 48′
20	à 12. 0	16.27.28	— 22. 47

Grandeur de la planète 11,5.

Inhalt.

Zu No. 1995: *C. Bruhns* Beobachtungen von Planeten und Cometen, angestellt auf der Leipziger Sternwarte. 33. — *d'Arrest.* Schreiben an den Herausgeber. 45. — Preisaufgabe der K. Akademie der Wissenschaft in Copenhagen. 47. — *Perrotin.* Découverte d'une nouvelle planète à l'Observatoire de Toulouse. 47.

Kiel 1874. Juni 10.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 84. **No. 1996.** **4.**

Ueber die Ablenkung des Lothes in der Höhe und den dadurch herbeigeführten Fehler geometrischer Nivellements.

Herr Professor *Helmert* hat die vorliegende Frage zwar bereits in No. 1939 der Astr. Nachr. vermittelst des Satzes von der mechanischen Arbeit gelöst; auch stimmt das Resultat mit dem in dem *Gauss*'schen Briefe (Protokoll der Europ. Gradmessung Sept. 1869, S. 30) veröffentlichten überein. Dennoch dürfte es immerhin der Mühe werth sein, noch einmal auf die Sache zurückzukommen, zunächst, weil Herr Professor *Wittstein* in No. 1768 und 1939 der Astr. Nachr. ein anderes und zwar um etwa $\frac{1}{3}$ grösseres Endresultat erhält, dann weil *Gauss* den Beweis nicht mit aufgeführt hat und es von Interesse sein dürfte, sowohl das von ihm angegebene Zahlenverhältniss wie auch die Thatsache zu constatiren, dass die Richtungen der Anziehung gegen Punkt A auf der Erdoberfläche und Punkt B senkrecht darüber nicht nach innen zu convergiren, auch nicht parallel laufen, sondern nach aussen convergiren, endlich aber auch, weil die vorliegende Frage überhaupt die Gestaltungs- und Anziehungsverhältnisse unserer Erde auf das Innigste berührt und daher ein eingehendes Interesse beanspruchen kann.

Wenn locale Ursachen ganz aus dem Spiel gelassen werden, so bleiben noch folgende Gründe für die Ablenkung des Loths in der Höhe:

1. Die Abnahme der Attraktion,
2. Die Zunahme der Centrifugalkraft,
3. Die Veränderung der Richtung der Attraktion.

Die Ursachen ad 1 und 2 bewirken jedenfalls eine scheinbare Vergrösserung der Breite. Punkt 3 ist vorläufig zweifelhaft.

Vorausgeschickt wird, dass der Geringfügigkeit des Gesammtresultats wegen stets nur die 1. Potenzen der Abplattung und Centrifugalkraft berücksichtigt werden sollen. Dann kann die Erde nach den in *Schmidt*'s math. u. phys. Geographie (Göttingen 1829) angeführten Beweisen ziemlich unter allen denkbaren Verhältnissen als ein Umdrehungs-Ellipsoid angesehen werden, da erst die Berücksichtigung der höheren Potenzen der Centrifugalkraft eine Abweichung von dieser Form für den Fall ergiebt, wo die Erde nicht homogen ist.

Seien nun

a und b die grosse resp. kleine Axe des Erd-Ellipsoids,

φ w ψ die Winkel, welche resp. die Richtung der Schwere (Normale), der Attraktion und die Centrale mit der Ebene XY bilden,

ξ η ζ und ihre Differentiale die Coordinaten der Erdoberfläche,

x y z und ihre Differentiale die Coordinaten des Punktes A und resp. der Normale,

X Y Z die Werthe der Attraktion in den 3 Hauptrichtungen

g_a und g_p die Schwere am Aequator und resp. am Pol

$\alpha = \frac{a-b}{a}$ die Abplattung

f die Centrifugalkraft in der Entfernung 1,

$\frac{f.a}{g_a} = \frac{f.x}{X} = \gamma$,

B senkrecht über A und ihre Entfernung $= s$,

so ist die Bedingung des Gleichgewichts der flüssigen Erdoberfläche

$$(X - f\xi)\,d\xi + (Y - f.\eta)\,d\eta + Z.d\zeta = 0$$

Y und $\eta = 0$ gesetzt, giebt für den Punkt A, wo $\xi = x$ und $\frac{d\zeta}{d\xi} = -\frac{dx}{dz}$ ist,

$$\frac{X - fx}{dx} = \frac{Z}{dz}$$

$$\text{tang } \varphi = \frac{dz}{dx} = \frac{Z}{X - fx} = \frac{Z}{X(1-\gamma)}$$

$$\text{tang } \omega = \frac{Z}{X}$$

$$\text{tang } \varphi = \text{tang } w\,(1 + \gamma) = \text{tang } w\,(1 + \frac{fx}{X})$$

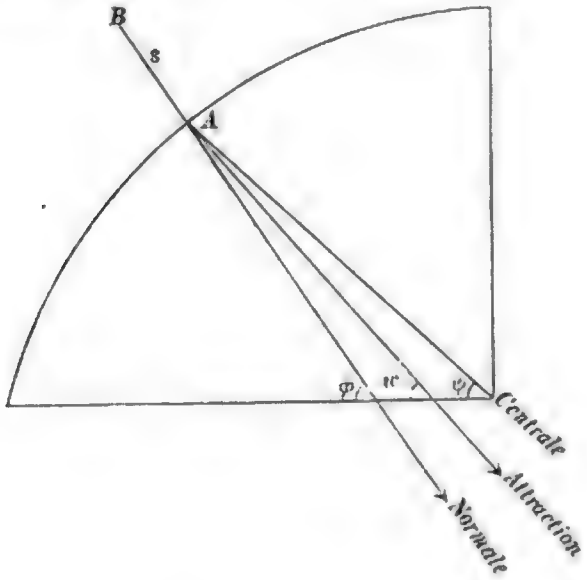
$$\frac{d\varphi}{\cos\varphi^2} = \frac{dw}{\cos w^2} + \text{tang } w.d\gamma$$

$$d\varphi = dw + \tfrac{1}{2}\sin 2w\left(\frac{fx}{X}\cdot\frac{dx}{x} - \frac{fx}{X}\cdot\frac{dX}{X}\right)$$

$$\frac{dx}{x} \text{ ist } = 1\,.\,\frac{s}{a}$$

$$\frac{dX}{X} \text{ ist} = -2.\frac{s}{a},$$

da die Attraktion in der 1. Näherung im Quadrat der Entfernung abnimmt.



$$\text{I.}\quad d\varphi = dw + \frac{3}{2}\sin 2w.\frac{s}{a}.\gamma$$

Es ist tang $w = \dfrac{Z}{X}$

$$\frac{dw}{\cos w^2} = \frac{X\,dZ - Z\,dX}{X^2}$$

$$= \frac{Z}{X}\left(\frac{dZ}{Z} - \frac{dX}{X}\right)$$

$$dw = \frac{1}{2}\sin 2w\left(\frac{dZ}{Z} - \frac{dX}{X}\right).$$

Da die erste Näherung jedes der Werthe in der Klammer $= -\dfrac{2s}{a}$ ist, so ist ihre Differenz zunächst $= 0$; man kann aber schon a priori mit einer gewissen Sicherheit behaupten, dass die zweite Näherung den Werth $m.\alpha.\dfrac{s}{a}$ ergeben wird (wobei m irgend ein Coefficient ist), also dw von gleicher Ordnung wie oben $d\gamma$ und mit ihm $d\varphi$ wird.

Man kann auch für das homogene Ellipsoid $\dfrac{dZ}{Z}$ und $\dfrac{dX}{X}$ ohne erhebliche Schwierigkeit finden.

Wenn nämlich q die Dichtigkeit bezeichnet, so ist das Potential V

$$V = \iiint \frac{q\,.\,d\xi\,.\,d\eta\,.\,d\zeta}{\sqrt{(x-\xi)^2 + (y-\eta)^2 + (z-\zeta)^2}}$$

in den Grenzen des Ellipsoids genommen; und es ist

$$X = -\frac{dV}{dx} \text{ und } Z = -\frac{dV}{dz}.$$

V ist mehrfach berechnet; nimmt man den Werth aus Herrn Professor *Hansen*'s „Theorie der Pendelbewegung", Seite 8, so ist, wenn M die Masse der Erde bezeichnet und $r^2 = x^2 + y^2 + z^2$ ist

$$V = \frac{M}{r}(1-2\alpha) + M\frac{a^2}{r^3}\cdot\frac{2}{5}\alpha - M.\frac{a^2z^2}{r^5}\cdot\frac{3}{5}\alpha + \ldots$$

oder $V = \dfrac{A}{r} + \dfrac{B}{r^3} - \dfrac{3Bz^3}{r^5} + \ldots$ gesetzt. Dann bekomme ich

$$Z = \left(\frac{A}{r^3} + \frac{6B}{r^5} - \frac{15}{2}\frac{Bz^2}{r^7}\right)z \text{ und } \frac{dZ}{Z} = \frac{dz}{z}.1 - \frac{dr}{r}\left(3 + \frac{24}{5}\alpha - \frac{6\alpha.z^2}{r^2}\ldots\right).$$

$$X = \left(\frac{A}{r^3} + \frac{3B}{r^5} - \frac{15}{2}\frac{Bz^2}{r^7}\right)x \text{ und } \frac{dX}{X} = \frac{dx}{x}.1 - \frac{dr}{r}\left(3 + \frac{12}{5}\alpha - \frac{6\alpha z^2}{r^2}\ldots\right)$$

Im Ellipsoid ist $\dfrac{\xi\,d\xi}{a^2} + \dfrac{\zeta\,d\zeta}{b^2} = 0$; also für die Normale $\dfrac{dx}{x} = \dfrac{dz}{z}\left(\dfrac{b^2}{a^2}\right) = \dfrac{dz}{z}(1-2\alpha)$ also auch

$$\frac{dZ}{Z} - \frac{dX}{X} = -\frac{dr}{r}\cdot\frac{2}{5}\alpha = -\frac{s}{a}\cdot\frac{2}{5}\alpha$$

$$\text{II.}\quad dw = -\frac{1}{5}\sin 2w.\frac{s}{a}.\alpha = -\frac{1}{4}\sin 2w.\frac{s}{a}.\gamma$$

Damit ist die Frage für das homogene Ellipsoid gelöst und sowohl festgestellt, dass die Richtungen der Attraktion nach oben convergiren, wie auch, dass die 3 Kräfte sich in ihren Wirkungen wie $4:2:-1$ verhalten, ganz conform den *Gauss*'schen Angaben.

Ich ziehe aber folgenden Weg, weil er allgemein gültig und einfacher ist, vor:

Denkt man sich über der Erde bis zur Höhe von B eine Schicht schwerloser Flüssigkeit gelagert — was mit der Annahme unserer Aufgabe übereinstimmt —, so wird diese unter den am Eingang angegebenen Be

schränkungen ebenfalls die Form eines Umdrehungs-Ellipsoids aber mit der Applattung α' annehmen.

Es ist nun tang $\psi = \frac{z}{x}$

$$\text{tang } \varphi = \frac{dz}{dx}$$

und wie sich aus der Gleichung der Ellipse ergiebt:

$$\text{tang } \varphi = \frac{z}{x} \cdot \frac{a^2}{b^2} = \frac{z}{x}\,(1+2\alpha)$$

$$\text{tang } \varphi = \text{tang } \psi\,(1+2\alpha)$$

$$\frac{d\varphi}{\cos\varphi^2} = \frac{d\psi}{\cos\psi^2}\,(1+2\alpha) + 2\,\text{tang}\,\psi.d\alpha.$$

III. $\underline{d\varphi = d\psi + \sin 2\varphi.d\alpha.}$

Es verhält sich nun, wie sich aus der Figur ergiebt,

$$s : a = \sin d\psi : \sin(\varphi-\psi)$$
$$= \text{tang}\, d\psi : \text{tang}\,(\varphi-\psi)$$
$$= \text{tang}\, d\psi : \frac{\text{tang}\,\varphi - \text{tang}\,\psi}{1+\text{tang}\,\psi^2}$$
$$= d\psi : \frac{\text{tang}\,\psi.2\alpha}{\frac{1}{\cos\psi^2}}$$
$$= d\psi : \alpha \sin 2\psi$$

IV. $\underline{d\psi = \frac{s}{a}\sin 2\psi.\alpha.}$

Es ist $\alpha = \frac{a-b}{a}$. und sei da und db die Höhe der neuen Schicht am Pol resp. Aequator, so ist $d\alpha = \frac{b\,da - a\,db}{a^2}$; es verhält sich nun $da:db = g_p : g_a$ bis auf eine Grösse zweitniederer Ordnung genau; also

$$db = \frac{da.g_a}{g_p}$$

$$da = \frac{da}{a^2}\left(b - \frac{a g_a}{g_p}\right)$$

$$d\alpha = \frac{da}{a^2}\left(a(1-\alpha) - \frac{a g_a}{g_p}\right)$$

V. $\underline{d\alpha = \frac{da}{a}\left(\frac{g_p - g_a}{g_p} - \alpha\right) = \frac{s}{a}\left(\frac{g_p - g_a}{g_p} - \alpha\right),}$

dglich ist

VI. $\underline{d\varphi = \frac{s}{a}\sin 2\varphi.\frac{g_p - g_a}{g_p},}$

so mit dem *Gauss*'schen Resultat gleich, oder doch ur um einen Fehler nächstniederer Ordnung abweichend, $\frac{g_p - g_a}{g_p}$ hinreichend genau $= \frac{g_p - g_a}{g_a}$ ist.

Nach dem *Clairaut*'schen Satze ist

$\frac{g_p - g_a}{g_a} + \alpha = \frac{5}{2}\gamma$; und wenn die Erde homogen ist $\frac{g_p - g_a}{g_a} = \alpha = \frac{5}{4}\gamma$; also können wir $d\varphi$ auch setzen $d\varphi = \frac{s}{a}\sin 2\varphi.\left(\frac{5}{2}\gamma - \alpha\right)$, und wenn die Erde homogen $= \frac{s}{a}\sin 2\varphi.\alpha.$

Stellen wir die gewonnenen Formeln nochmals zusammen, so ist:

1) wenn die Erde homogen ist

$d\alpha = 0$; die Applattung bleibt also constant wie im Innern.

$d\psi = \frac{s}{a}\sin 2\psi.\alpha = \frac{s}{a}\sin 2\psi.\frac{5}{4}\gamma = \frac{s}{a}\sin 2\psi\,\frac{g_p - g_a}{g_a}$

$d\varphi = d\psi$

und aus I. $dw = d\varphi - \frac{3}{2}\sin 2\varphi.\frac{s}{a}\gamma = \frac{s}{a}\sin 2\varphi.\left(\frac{5}{4}\gamma - \frac{3}{2}\gamma\right) = -\frac{1}{4}\frac{s}{a}\sin 2\varphi.\gamma$: also genau wie in Formel II.

2) wenn die Erde nicht homogen ist

$d\alpha = \frac{s}{a}\left(\frac{g_p - g_a}{g_a} - \alpha\right) = \frac{s}{a}\left(\frac{5}{2}\gamma - 2\alpha\right)$

$d\psi = \frac{s}{a}\sin 2\psi.\alpha$

$d\varphi = \frac{s}{a}\sin 2\varphi\left(\frac{5}{2}\gamma - \alpha\right) = \frac{s}{a}\sin 2\varphi.\left(\frac{g_p - g_a}{g_a}\right)$

$dw = \frac{s}{a}\sin 2\varphi\,(\gamma - \alpha)$; oder da bei unserer Erde γ fast genau $= a$.

$dw = 0$

$d\varphi = \frac{3}{2}\frac{s}{a}\sin 2\varphi.$

Die Wirkungen der 3 im Eingange genannten Kräfte verhalten sich also für unsere Erde nicht mehr wie 4:2:−1, sondern wie 4:2: fast $=0$, und die Richtungen der Attraktion laufen in A und in B fast parallel.

Die Richtigkeit dieser Resultate beruht hauptsächlich auf der Richtigkeit von $d\alpha$ oder dem Zuwachs der Abplattung. Ich habe daher diesen Zuwachs noch auf einem andern Wege gesucht. Der *Clairaut*'sche Satz gilt, wenn die Erde aus über einanderliegenden in sich homogenen Schichten bestehend gedacht wird, er gilt also sowohl für die Oberfläche der Erde, wie für die Oberfläche der durch B gedachten Schicht.

Es ist also $\frac{g_p - g_a}{g_a} + \alpha = \frac{5}{2}\frac{f}{g_a}a$

oder $g_p - \frac{b}{a}g_a = \frac{5}{2}f.a$

$\underline{dg_p - \frac{b}{a}dg_a + g_a.d\alpha = \frac{5}{2}f.da}$

Ich suche nun zunächst $dg_p - \frac{b}{a} dg_a$: Nehmen wir wieder die *Hansen*'sche Formel, so ist

$$V = \frac{M}{r}(1-2\alpha) + M.\frac{a^2}{r^3}.\frac{2}{5}\alpha - M.\frac{a^2 z^2}{r^5}.\frac{3}{5}\alpha + \ldots.$$

Es ist nun $g_a = -\frac{dV}{da} - fa$ und $g_p = -\frac{dV}{db}$

$$g_a = \frac{M}{a^2}(1-2\alpha + 3.\frac{2}{5}\alpha\ldots) - fa$$

$$dg_a = -\frac{2da}{a}[g_a + \frac{3M}{a^2}.\frac{2}{5}\alpha + \frac{3}{2}f.a..]$$

$$= -\frac{2da}{a} g_a [1 + \frac{6}{5}\alpha + \frac{3}{2}\frac{fa}{g_a}] \text{ und } \frac{fa}{g_a} = \frac{4}{5}\alpha$$

gesetzt

$$dg_a = -\frac{2da}{a} g_a (1 + \frac{12}{5}\alpha);$$ ebenso wird

$$dg_p = -\frac{2db}{b} g_p (1 - \frac{3}{5}\alpha);$$ also

$$dg_p - \frac{b}{a} dg_a = +\frac{2da}{a} g_a . \alpha;$$ dies oben eingesetzt giebt

$$\frac{2da}{a} . g_a . \alpha + g_a . d\alpha = \frac{5}{2} f.da$$

$$d\alpha = \frac{da}{a}(\frac{5}{2}\frac{fa}{g_a} - 2\alpha) = \frac{s}{a}(\frac{5}{2}\gamma - 2\alpha);$$ und da bei dem homogenen Ellipsoid $\alpha = \frac{5}{4}\gamma$ ist, $d\alpha = 0$ wie oben.

Die Richtigkeit obiger Resultate dürfte damit erwiesen sein; es ist also die Lothablenkung $d\varphi =$

$$d\varphi = \frac{g_p - g_a}{g_a} \sin 2\varphi . \frac{s}{a} = 0.00514 \sin 2\varphi . \frac{s}{a}$$

und der Fehler F eines von Norden nach Süden über hohe Gebirgszüge geführten Nivellements, welcher Fehler von dem Resultat im Süden abzuziehen ist:

$$F = \mu . s . \sin 2\varphi . l;$$ wobei

$\mu = \frac{0.00514}{a}$ und $log\ \mu = 0.906$

s = mittlere Höhe

φ = mittlere Breite

l der zurückgelegte Weg in der Richtung des Meridians.

Um an einem praktischen Beispiel die Grösse des Fehlers zu constatiren, sei es mir gestattet, die in neuerer Zeit von unserem Bureau der Landes-Triangulation ausgeführten geometrischen Nivellements 1) Stolp-Alt Damm-Berlin, 2) Stolp-Bärwalde-Posen-Berlin anzuführen.

Es ist die Polhöhe von Stolp $= 54°28'$
" " Berlin $= 52\ 30$) Mittel $53°29'$.
Diff. $= 1°58' = 118' = 7080''$

also $2\varphi = 106°58'$

$l = 7080'' = 7080.30^m.870$

die mittlere Höhe bei 1) ist $= 43^m5$
" " " " 2) " $= 97.7$.

Das Resultat ist dann in Millimetern:

	bei 1	bei 2
$log\ F =$	0.906	
	9.981	
	3.850	
	4.489	
	9.226	9.226
	1.638	1.990
	0.864	1.216
$F =$	$7^{mm}31$	und $16^{mm}44$

und der Schlussfehler für Berlin $= 9^{mm}13$.

Diese Nivellements sind indessen schon zu ausgedehnt, um ihren Fehler mit einem Mittel annähernd richtig zu finden; es zeigt sich dies recht deutlich bei dem zweiten Nivellement, das von Stolp bis Posen in bedeutender mittlerer Höhe (124^m) fast ganz in der Richtung des Meridians und von Posen bis Berlin in geringerer Höhe (60^m) ziemlich genau in der Richtung des Parallelkreises geführt ist; berechnet man dasselbe beide Theile getrennt, so erhält man $+21^{mm}93$ und resp. $-0^{mm}35$, also in Sa. $+21^{mm}58$ anstatt vorher $16^{mm}44$.

Es sind dies immerhin Werthe, welche nicht ganz vernachlässigt werden dürfen; ja dieselben müssten sogar bei ausgedehnten Nivellements, die über hohe Gebirgsländer führen, ganz entschieden in Rechnung gebracht werden, wenn sich die Sache wirklich ganz so verhielte wie bisher angenommen worden ist.

Dies ist indessen wohl nicht der Fall: die Intensität der Schwere wird auf hohen Bergen nicht in dem angegebenen Maasse abnehmen, weil die Anziehung des Berges mit positivem Zeichen hinzukommt; besonders aber werden locale Ursachen das Loth oft in einer Weise irritiren, welche die von uns betrachteten Ablenkungen an Grösse weit übertreffen, so dass *Gauss* sogar die ganze Sache für eine theoretische Curiosität erklärt, der durchaus alle practische Bedeutung abgeht.

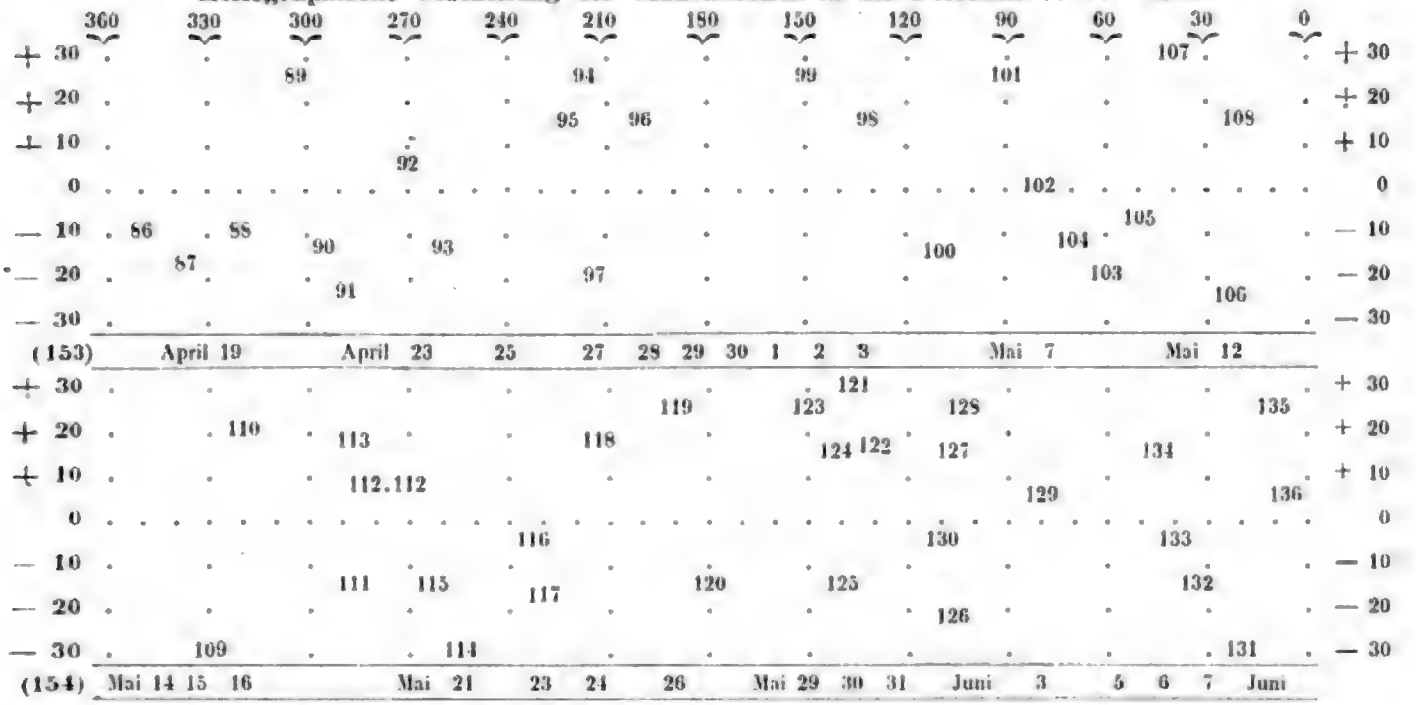
Daher wird es jedenfalls wohl etwas gewagt erscheinen, auf Grund der gewonnenen Formeln Correctionen an einem Nivellement vorzunehmen, wenn man nicht durch vorhergegangene Pendelmessungen — welche auch Herr Professor *Helmert* fordert — einige Sicherheit über die wirkliche Veränderung der Intensität der Schwere wenigstens für einige Hauptpunkte des Nivellements gewonnen hat.

Berlin, den 29. März 1874.

Haupt,
Hauptmann im Nebenetat des Generalstabes.

Sonnenflecken und Protuberanzen; Resultate der Ortsvergleichung.

Heliographische Vertheilung der Sonnenflecken in den Perioden V. VI. 1872.



Die heliographischen Längen sind auf die Epochen 1872 April 1,024 = April 26,258 = 21,492 reducirt.

Zur bequemen Vergleichung der in den memorie d. soc. d. spettr. ital. abgebildeten Protuberanzen sind die Positionswinkel derselben nach der italienischen Zählung angesetzt = P, wobei $P = 360° - p$. Eine speciellere Aufzählung der Beziehungen zu den Fackeln erscheint nicht mehr nöthig und wird deshalb unterbleiben.

Rotationsperiode 153 = V. 1872.

1872	p	ρ	L	b	
No. 86. Neue Gruppe kleiner Flecke.					
April 12.48	71.8	823″	355.6	— 9.6	Anf. d. Gr.
	74.6	919	340.9	—11.8	Ende.

April 10 senkrechte Protuberanz auf der Mittellinie der Gruppe, aber convergirende Protuberanzen nördlich und südlich bei $P = 282°$ und $P = 288°$.

No. 87 und No. 88 nur April 19 beobachtet.

April 19.374	191.1	271	333.5	—18.0	kl. Fleck.
	124.5	109	320.1	—10.5	desgl.
No. 89. Gruppe, nach April 19 aufgelöst.					
April 19.38	358.6	436	311.7	+19.6	} Gruppe.
	13.0	596	297.9	+24.7	}
23.48	275.2	740	313.7	+19.7	kl. Fleck.
	290.6	623	298.5	+23.8	desgl.

Flammige Protuberanzen am O.-R. Mai 14 nach *Tacchini*'s Beobachtung $P = 319°$ über dem östlichen Theile der Gruppe, darauf am W.-R. April 27 nach *Secchi*'s Beobachtung $P = 93$ über der Mitte der früheren Gruppe.

No. 90. Gruppe April 19 zweitheilig mit entgegengesetzter Hofstellung. Später verblieb vornehmlich der östliche Theil.

1872	p	ρ	L	b	
April 19.374	82.0	406	299.0	—11.8	} Gruppe.
	79.2	535	289.7	—12.3	}
25.445	233.3	817	301.3	—12.4	} desgl.
	230.1	710	290.3	—14.0	}

Die Gruppe befand sich am Ostrande April 14, der Rest der Gruppe am Westrande April 28. In beiden Fällen wurden keine erheblichen Protuberanzen bemerkt.

No. 91.

April 19.372	101.2	520	295.2	—23.3	a. kl. Fl.
25.445	220.8	732	291.0	—21.4	b. desgl.

Protuberanz W.-R. April 28 $P = 138$ am Orte des seit April 19 verschwundenen Fleckes a.

No. 92.

April 19.375	50.3	786	269.8	+ 8.6	}
23.483	333.0	211	269.1	+ 8.2	} behofter
25.440	270.4	467	269.1	+ 8.1	} Fleck A.
29.458	254.4	938	267.9	+ 7.7	}

Während der Zeit April 23 bis 25 entstand zugleich mit Vergrösserung der Gruppe westlich ein neuer behofter Fleck, der schon April 25 so vollständig entwickelt war, dass er in der That mit dem früheren verwechselt werden konnte und erst durch spätere Rechnung die westliche Neubildung festgestellt wurde.

Dies ist einer der ausgezeichnetsten Fälle für „westlich fortschreitende Fleckenbildung", und nehmen wir Veranlassung, auf diesen Fall noch besonders deshalb aufmerksam zu machen, weil hier recht schlagend hervortritt, dass oft Verwechselungen vorliegen können, wo Flecke in zwei aufeinander folgenden Perioden für identisch gehalten wurden, deren heliographische Längen keinen einfachen Gang zeigten, wo vielmehr die zweite Periode mit weit grösserer Länge begann, als gegen Ende der vorhergehenden Periode gefunden war, und man alsdann eine beträchtliche Tiefenparallaxe einführte, um einen gleichmässigen Gang der Längen zu erzwingen.

Im vorliegenden Falle befand sich der neue Fleck 6 Grade westlicher. Die Ausdehnung der Gruppe war April 25 wie folgt:

1872	p	ρ	L	b	
April 25.44	263.7	541	275 3	+ 6.6	Gruppe.
	266.2	353	262.8	+ 3.5	

Es wiederholte sich dann die westliche Neubildung und erstreckten sich April 27 neue Flecke noch 5 Grad westlicher:

April 27.48 254.0 869 280.2 + 6.0 Fleck;

Ferner zeigte sich derselbe Vorgang auch in der folgenden Rotationsperiode auf diesem Gebiete. Während sonst bei der westlich fortschreitenden Fleckenbildung die früheren Gebilde meist verschwinden, verblieb hier der Fleck A mit einigen Veränderungen noch längere Zeit; vergl. No. 112.

No. 93.

April 19.38 77.5 851 260.3 −13.9 kl. Fleck.

No. 94.

April 25.447 15.4 634 214.0 +26.5

verschwunden April 28. Ort genau am Westrande Mai 4 $P = 87°$ mit flammigen Protuberanzen.

No. 95.

April 28.485	292.6	429	220.7	+15.3	die 3 Ecken d. Gruppe.
	289.2	386	219.6	+12.2	
	308.2	357	212.4	+15.3	

W.-R. Mai 3 bei $P = 102$ flammige Protuberanzen westlich über den Fackeln, Mai 4 östlich von der Gruppe eine Lücke zwischen den Protuberanzen.

No. 97.

1872	p	ρ	L	b	
April 25.438	100.63	524	213.93	−22.4	beh. Fleck.
29.436	203.05	462	212.16	−22.8	
Mai 3.480	223 55	922	211.37	−23.1	

W.-R. Mai 4 5; $P = 136$; südlich angrenzend höhere Protuberanzen.

No. 96. Neu entstanden April 25/27.

April 27.48	10.0	421	200.5	+17.2	kl. Fleck.
	5.7	403	202.7	+17.7	desgl.

darauf verschwunden; am Westrand Mai 5 war bei $P = 96°$ eine Lücke zwischen Protuberanzen.

No. 99. Entstanden Mai 2.

Mai 2.44	327.4	460	154.3	+24.7	Gruppe.
	326.9	482	149.3	+26.4	
7.68	272.8	919	151.6	+23.5	beh. Fleck.
	275.6	901	147.2	+25.4	desgl.

am Westrand Mai 9 bei $P = 87$ nördlich angrenzende und abgewandte Protuberanzen.

No. 98. Vergl. 122.

April 26. Bei $P = 314$ Protuberanzen westlich vorliegend.

April 29.44	40.3	807	136	+19.0	Theile der Gruppe.
	43.9	784	137.4	+15.4	
	42.5	844	130.7	+18.4	
Mai 7.68	271.3	794	132.9	+17.8	kleine Gr.

Die vorher bedeutende Gruppe war schon Mai 7 fast verschwunden; worauf der Rest bis Mai 10 verschwunden sein muss, denn die Mai 10 bei $P = 90°$ beobachteten überstürzenden Protuberanzen lassen die gleichzeitige Existenz eines Flecks an dem betreffenden Orte als unmöglich erscheinen. Später sind hier neue Flecke (No. 122) entstanden.

No. 100. Gruppe.

Mai 2.436	97.85	592	115.0	−22.0	behofter Fleck westlich;
3.476	109.65	444	114.4	−21.9	
7.679	213.53	559	111.5	−21.8	
Mai 7.679	196.2	440	98.3	−24.1	beh. Fl. östlich.
12.478	225.0	937	96.4	−23.7	

Am Westrande Mai 13 bei $P = 135°$ d. i. $L = 96°$, $b = -23.7$ war die südlich angrenzende Protuberanz vom Fleck abgewandt.

No. 101 und No. 102. Gruppen kleiner Flecke.

Mai 3.48	34.5	707	93.8	+20.4	A.
	34.0	762	88.6	+23.0	
3.48	65.2	752	83.8	− 0.2	
	66.8	846	73.3	− 1.9	
7.68	43.6	36	88	− 2.3	B.

No. 104 kleine Flecke zwischen No. 102 und No. 103.

No. 103.

1872	p	ρ	L	b	
Mai 3.48	kleine Flecke		61.7	—22.8	darauf:
7.681	113.0	438″	59.64	—22.1	behofter
12.483	219.3	682	58.41	—22.5	Fleck
14.691	226.1	905	58.07	—22.7	ξ —14.027.

Am Ostrande Mai 2 beobachtete *Secchi* Vormittags höhere und abgewandte Protuberanzen bei $P = 264$ südöstlich von der Gruppe, ferner flammige Protuberanzen bei $P = 271°$ unmittelbar östlich von der Gruppe. In dieser Gegend beobachtete ich Nachmittags zunächst minder bedeutende flammige Protuberanzen, welche aber um $6\frac{1}{2}$ Uhr beträchtlich zunehmen, so dass wahrscheinlich mit denselben das von *Tacchini* Mai 3 beobachtete grosse und wolkige Flammengebilde ($P = 264$ bis 270) zusammenhängt.

No. 105. Grosser behofter Fleck.

Mai 7.682	80.68	477	50.39	— 9.3	
12.483	235.95	547	50.55	— 9.4	ξ=14.311.
14.690	239.55	856	50.77	— 9.7	

No. 106. Behofte Flecke A und B.

Für *Tacchini*'s Beobachtung am Ostrande Mai 4 gilt bei $P = 264°$ der heliographische Ort $L = 32°$, $b = -27°$, welcher für jene Zeit der Mitte zwischen beiden Flecken zugehört. Die nördlich angrenzenden Protuberanzen zeigen einen grossen abgewandten Bogen, während südlich die abgewandte Richtung nicht so deutlich hervortritt.

Mai 7.681	101.50	705	36.66	—26.8		A
12.483	190.95	480	33.71	—27.7		
14.693	214.30	741	32.89	—28.1	ξ=13.793.	
16.469	220.35	898	32.27	—28.3		
Mai 7.681	96.90	814	23.72	—26.7		B
12.483	165.83	411	19.53	—28.0		
14.693	205.27	617	18.70	—28.7	ξ=13.645.	
16.454	216.00	811	17.72	—29.5		

No. 107. Gruppe kleiner Flecke.

Mai 7.69	10	759	46.1	+39.4	
	16.8	823	34.4	+39.7	

Am O.-R. Mai 3 grössere Protuberanz $P = 333°$ der Gruppe westlich vorliegend, Mai 4 flammige Protuberanzen östlich. In der Gegend der verschwundenen Gruppe waren am Westrande weit verbreitete flammige Protuberanzen Mai 17 bis 19.

No. 108. Entstanden Mai 12/14.

Mai 14.70	280 4	573	18.9	+16.2	kl. Fleck.

Rotationsperiode 154 = VI. 1872.

No. 109. Nur Mai 14 beobachtet.

Mai 14.69	132.9	511	330.5	—31	kl. Fleck.

No. 110. Nach Mai 14 verschwunden.

Mai 14.69	23.6	524	322	+21	kl. Fleck.

No. 113.

1872	p	ρ	L	b	
Mai 21.49	284	593	289.8	+18.3	Gruppe.
	290	528	283.3	+18.9	
darauf westlich neu entstanden:					
23.450	271.45	849	291.52	+16.7	beh. Fleck.

Mai 25 diesem Flecke westlich angrenzend bei $P = 91$ erhebliche flammige Protuberanzen.

No. 112. Vergl. No. 92.

Mai 14.691	61.5	933	268.3	+ 7.1		behofter
21.490	288.0	229	268.9	+ 6.6		Fleck
26.448	259.9	931	268.7	+ 6.6		=No. 92 A.

Bei der entsprechenden Gruppe No. 92 war zweimal eine westlich fortschreitende Fleckenbildung beobachtet, und kamen zuletzt April 27 die Flecke westlich bis 280° vor. Auf der abgewandten Sonnenscheibe ist darauf die Westgrenze der Gruppe noch weiter vorgerückt:

Mai 14.691	59.8	811	288.8	+ 6.7		Westgrnz.
16.456	54.2	546	289.4	+ 6.3		d. Gruppe.

Am Ostrande Mai 12 waren bedeutende Protuberanzen ($P = 294$) unmittelbar westlich vorliegend, also über einer Stelle, welche bis Mai 16 ohne Flecke war. Darauf ist wiederum die Fleckenbildung westlich fortgeschritten, so dass sich nun die Gruppe über 26 Grade von $L = 268°$ bis 294° erstreckte.

Mai 21.49	267.8	583	291.1	+ 8.7	
23.456	262.3	852	293.0	+ 8.7	

No. 111. Nur Mai 15 beobachtet.

Mai 15.488	84.1	723	287.3	—12.7	

No. 115. Beobachtet Mai 21 bis 25.

Mai 21.49	194.8	252	264.8	—14.4	nördl.	Gr.
	186.3	272	263.3	—16.6	südl.	
23.46	226.0	503	259.4	—14.6	östlich.	

No. 114. Beobachtet Mai 15 und 16.

Mai 15.481	100.42	932.6	257.86	—30.8	kl. Fleck.
16.471	102.17	885.5	256.73	—30.9	

No. 116.

Mai 21.49	89	298	238.7	— 7.0	Gruppe.
	87.4	382	233.8	— 8.0	
26.46	243.4	714	238.4	— 7.8	desgl.

W.-R. Mai 29 flammige Wolke. $P = 108$.

No. 117. Nur Mai 23 beobachtet.

Mai 23.46	182.7	277	236.3	—17.2	kl. Fl.

No. 118 zuerst 2 kl. Flecke, darauf bedeutende Gruppe.

Ostrand Mai 18 flammige Protuberanzen $P = 312$ der Stelle nördlich angrenzend, wo später das Ende der Gruppe war.

Mai 26.452	288.9	468	214.5	+15.8		Gruppe.
	308.1	410	205.2	+19.7		
29.671	271.6	867	211.9	+15.7	beh. Fleck.	

No. 119.

Mai 24.472	20.87	576	191.29	+27.0		beh. Fleck.
29.668	292.47	695	187.05	+26.5		

Aus 7 Oertern Mai 23 bis 31 folgt $\xi = 13.441$.
Der Fleck befand sich an der Westgrenze einer Gruppe, deren Längenausdehnung 18 Grad betrug.

Am Ostrande Mai 19 $P = 318$ höhere Protuberanzen nordwestlich jenem Fleck angrenzend, Mai 20 flammige Protuberanzen über der Mitte der Gruppe.

No. 120, behofter Fleck.

Mai	24.477	90.27	558″	181.71	−11.6	aus 6 Oert.
	31.485	238.33	812	180 89	−14.2	$\xi = 14.119$

tägliche Aenderung in der Breite = 0.405 Grad.

Am Ostrande Mai 20 bei $P = 277$. Die angrenzenden Protuberanzen ($P = 279$) waren abgewandt.

No. 123, entstanden Mai 26/29; vergl. No. 99 u. 149.

Mai	30.45	312.7	482	154.0	+25°	Gruppe.
		324.0	436	147.0	+25	
	31.48	296.93	591	153.40	+24.2	beh. Fleck.

No. 124.

Mai 23 weit ausgebreitete Protuberanzen; zuerst Mai 26 zwei kleine Flecke, Mai 29 bedeutende Gruppe, darauf bis Juni 3 sehr vermindert.

Mai	31.48	289.8	428	145.6	+14.5	Gruppe.
		309.7	318	134.5	+15.4	
Juni	3.476	272.25	842	144.66	+14.4	beh. Fleck.

No. 122, für den grösseren südl. Kern d. Gr.; vergl. 98.

Mai	25.485	53.50	925	127.09	+18.2	aus 8 Oertern
	31.486	341.13	302	124.22	+17.9	
Juni	6.432	275.27	930	122.19	+18 0	$\xi = 13.857$.

Mai 24, $P = 312$; westlich vorangehende Protuberanzen, leuchtend bis zu beträchtlicher Höhe; Juni 7, $P = 85$; östlich vom Flecke waren leuchtende zerrissene Gebilde.

No. 121, beh. Fleck; seit Mai 29 verkleinert.

Mai	25.484	41.38	898	135.52	+28.8	aus 6 Oertern
	30.451	352.75	475	132.01	+29.0	
Juni	3.460	293.53	745	128.35	+28.5	$\xi = 13.450$,

Ostrand Mai 23 $P = 317$ dem Orte des Flecks westlich angrenzend. Genau von dieser Stelle an waren die nördlicheren Spitzen der Chromosphäre nach Norden abgewandt; Westrand Juni 6 entfernt nördlich hohe Protuberanzen.

No. 125, kl. Fleck, Mai 29 bis 31 beob.

Mai	30.46	188°	247	142.9	−14.4	

No. 126, verschwunden Juni 3/5.

Mai	29.670	103.35	694	104.08	−21.5	aus 4 Oertern
Juni	3.465	204.65	456	102.27	−22.1	$\xi = 13.882$.

No. 130.

Mai	31.494	99.8	229	110.2	− 6.4	kl. Gruppe.

No. 127 und 128, nur Juni 3 beob.

Juni 3 kl. Fleck in der Mitte zwischen No. 122 u. 129; und

Juni	3.465	321.35	472	96.7	+26.7	kl. Fleck.

No. 129, beh. Fleck (westl. Gr. bis $L = 87°$)

Mai	31.491	64.97	645	80.66	+ 6.2	aus 5 Oertern
Juni	5.658	269.80	429	80.35	+ 5.9	
	7.476	264.28	728	80.27	+ 5.5	$\xi = 14.206$.

Ostrand Mai 28; $P = 292$. Nördlich und südlich vom Orte des Flecks abgewandte Richtung der Protuberanzen; desgl. Juni 10 $P = 95$.

No. 134, entstanden nach Juni 7.

Juni	11.483	277.9	890	45.8	+17.9	beh. Fleck.

Juni 13 Westrand $P = 82$; nördl. abgewandte Protuberanz.

No. 132 und No. 133.

Juni	3.465	82.3	652	40.2	− 4.6	kl. Fleck.
		93.5	744	33.0	−13.9	desgl.

No. 131, beh. Fleck = No. 106 A.

Juni	3.464	107.55	857	22.44	−28.4	ξ aus 6 Oertern.
	7.485	149.38	486	19.38	−28.8	
	11/12	220	—	16.31	−29.7	

No. 106 A von Mai 7 bis Mai 16 $\xi = 13.793$
„ Mai 16 „ Juni 3/5 13.712
No. 131 „ Juni 3 „ Juni 12 13.553

Zu bemerken ist, dass der Fleck No. 131 denselben Ort einnahm, wie No. 106 B in der vorigen Periode, ferner nahe demselben Rotationswinkel hatte wie jener an der betreffenden Stelle. Es ist häufig beobachtet dass innerhalb eines Fackelbezirkes (wie für No. 106 A und B) dem östlichen Theile ein kleinerer Rotationswinkel zugehört, ferner dass bei längerem Bestehen eines Flecks, zumal wenn der östliche Theil einer Gruppe verschwunden ist, der Rotationswinkel (wie für No. 106 A und No. 131) mehr und mehr abnimmt. Dabei ist Bedingung, dass die für Neubildung günstigen Umstände nicht wieder eintreten; vergl. No. 158.

No. 135.

Juni	5.668	46.4	721	8.8	+22.5	kl. Fleck,

darauf Juni 7 Gruppe von $L = 12°$ bis $5°$
Juni 11 Gruppe von $L = 14.2$ bis 1.4

Juni	12.469	287.77	771	14.61	+23.2	beh. Fleck.

No. 136.

Juni	5.667	67.1	665	10.0	+ 6.8	kl. Fleck,
	11.48	268.9	573	13.4	+ 6.5	darauf Gr.:
		265.3	355	358.6	+ 3.0	
	12.469	267.9	670	8.17	+ 6.6	beh. Fleck.

Aus den vorstehenden beiden Perioden sind die folgenden Fälle besonders hervorzuheben:

Die westlich fortschreitende Fleckenbildung ist in derselben Gegend wiederholt in ausgezeichneter Weise beobachtet: No. 92 und No. 112.

Verschiedenheit der ξ im östlichen und westlichen Theil einer Gruppe bei No. 106 (auch bei No. 119): östlich ist ξ kleiner. Vorrücken des westlichen Flecks nach dem östlichen Theile des Fackelbezirkes unter Verminderung des ξ und bei Ausschluss der für neue Fleckenbildung günstigen Umstände.

Bedeutende Protuberanzen am Orte eines verschwundenen Flecks: No. 91 und No. 98.

Convergenz der Protuberanzen bei einer entstehenden Gruppe: No. 86.

Divergenz der Protuberanzen bei bestehenden Flecken oder Gruppen: No. 97 südlich höhere Protuberanzen: No. 99 nördlich abgewandt; No. 100b südlich abgewandt; No. 103 südöstlich abgewandt; No. 106a nördl. abgewandt; No. 119 nördlich höher; No. 120 nördlich abgewandte Protuberanzen; No. 120 am Ostrande nördlich abgewandte Richtung der Spitzen, am Westrande entfernt nördlich hohe Protuberanz mit abgewandter Richtung; No. 129 am Ostrande beiderseits divergirende, am Westrande südlich höhere, nördlich abgewandte; No. 134 nördlich abgewandte Protuberanz.

Anclam 1874, April 7. Prof. *Spoerer*.

Kiel 1874. Juni 12. — Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

BODL: LIBRARY PERIODICALS

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 84. **No. 1997.** 5.

Bahnbestimmung der Virginia.

Von Dr. *C. Powalky*, mitgetheilt von Prof. *J. H. C. Coffin*, Superint. of the American Ephemeris and Nautical Almanac.

Dieser Planet (50) ist seit seiner Entdeckung 1857 Oct. 4 durch *Ferguson* in Washington nur in 7 Oppositionen beobachtet worden, und die Beobachtungen zeigten in der letzten derselben (Oct., Nov. 1870), auch nach Correction eines Fehlers in der Ephemeridenrechnung, so starke Abweichungen von derselben, dass eine neue genauere Bahnbestimmung nothwendig war.

Da Virginia in ihrem Aphel dem Jupiter, in ihrem Perihel der Erde sehr nahe kommen kann, in ersterem Fall also sehr starke Störungen erleidet, die in Perihel und Erdnähe sehr vergrössert erscheinen, so müsste sich die Jupitersmasse aus den Beobachtungen der Virginia gut bestimmen lassen. Aus diesem Grunde habe ich die Störungen durch ♃, ♄, ♂, ☿ und ♀ nach den strengen *Hansen*'schen Formeln und nach Elementen, die den wahren sehr nahe kamen, berechnet. Die dabei angewandten Massenwerthe sind die folgenden:

$$\begin{aligned}
♃\ & m^{IV} = 1 : 1047.87\\
♄\ & m^{V} = 1 : 3500\\
♂\ & m^{III} = 1 : 3000000\\
☿\ & m^{II} = 1 : 331850\\
♀\ & m^{I} = 1 : 408200.
\end{aligned}$$

Ausgehend von Elementen für 1863 Jan. 18.0 fand ich den Betrag der Störungen durch Erde und Venus für 1857 Oct. 4 in M gleich 21″. Es scheint mir hiernach geboten, dass man auch bei denjenigen der kleineren Planeten, die grössere Halbachsen und geringere Excentricitäten haben, wenn es sich um die Genauigkeit handelt, die zur Bestimmung der Jupitersmasse erforderlich ist, die Störungen durch ☿ und ♀ nicht vernachlässige.

Zur Bildung von Normalörtern habe ich sämmtliche Beobachtungen mit Ephemeriden aus Elementen, die nur wenig von den zuletzt gefundenen abwichen, verglichen. Die Vergleichsterne für die Beobachtungen 1866 in Cambridge (Mass.) und 1859 in Ann-Arbor und ausserdem ein Stern, welcher dem Vergleichstern Upsala 1863 Febr. 14 u. 15 etwa 50″ nördlich in 48ˢ folgt, sind hier am Meridiankreis beobachtet worden. Es sind die Folgenden:

	Mittlere Oerter 1874.0		
α	N. P. D.	Z. d. Beob.	
5ʰ 57ᵐ 15ˢ.65	71° 4′ 4″.4	3	für Cambridge 1846
6 1 47.98	71 14 45.5	3	
6 2 12.96	71 17 54.2	3	
6 17 29.14	71 18 56.2	3	
6 18 10.15	71 17 35.8	3	
8 21 41.59	73 15 36.3	1	für Upsala 1863
10 2 50.34	79 47 26.0	2	für Ann-Arbor 1859
10 6 52.26	79 51 31.1	3	

Der mittlere Ort 1874.0 des Vergleichsternes für Upsala würde hiernach $\alpha = 8^h\ 20^m\ 53^s$ $\delta = +16°\ 43'.6$ sein; ich hoffe, dass eine genauere Bestimmung desselben durch Anschluss an den hier im Meridian gut bestimmten Stern mit dem Aequatoreal noch erlangt werden wird.

Vergleichung der Beobachtungen.

Erste Opposition.

Beobachtungen im Oct. und Nov. 1857 ($\triangle$ = R.-B.)
(n = Zahl der Beobachtungsdaten)

	$\triangle\alpha$	$\triangle\delta$	n	M. Fehl. einer Beob.	
Washington	+0ˢ.40	+0.4	23	in α ±0ˢ.17	in δ ±2″7
Berlin	+0.26	+0.7	8	±0.13	±1.2
Bonn	+0 30	+0.3	8	±0.10	±3.2
Bilk	+0.08	+0.3	6	±0.11	±1.9
angen:	+0.26	+0.5			

Hieraus folgt der Normalort für 1857 Oct. 27.5 (Berl. Zeit):

I. $\alpha = 0^h\ 44^m\ 26^s.98$ $\delta = +1°\ 47'\ 0''.1$.

Es sind in dieser Opposition noch folgende Beobachtungen verglichen worden, die ich jedoch zur Bildung eines Normalortes nicht vereinigen wollte, weil

die Beobachtungen, wahrscheinlich wegen grösserer Schwäche des Planeten, geringere Uebereinstimmung zeigen; im Allgemeinen vergrössern sie indess das Gewicht der obigen Annahme:

Wien.		$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
57. Nov.	19	$-0^s.29$	$-4''.8$
	20	-0.15	$+2.6$

Oct. 26 fehlt der Vergleichstern, dessen mittlerer Ort für 1874.0

$\alpha = 0^h\,44^m\,36^s \quad \delta = +2^\circ\,3'.6.$

Washington.		$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
57. Dec.	1	$-0^s.10$	$+3''.6$
	3	$+0.21$	-2.0
	7	-0.12	$+0.2$
	10	-0.36	-2.9
	12	0.00	$+1.9$
	13	$+0.21$	-1.3
	15	$+1.20$	-1.9
	18	$+0.16$	$+1.8$
	20	$+0.16$	-2.2
	23	$+1.27$	$+2.8$
	23	$+0.91$	$+2.1$
	31	-0.06	$+4.7$
58. Jan.	1	$+0.02$	-4.3
	6	-0.01	-6.3
Berlin.			
57. Dec.	18	$+0.23$	$+0.3$
58. Jan.	7	-0.41	-3.8
	17	$+0.45$	$+1.0$
Febr.	2	$+0.15$	-0.4
	10	$+0.34$	$+6.9$
Leiden.			
57. Dec.	19	$+0.21$	-1.8

Zweite Opposition. 1859.

			$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
Berlin	Febr.	1	$-0^s.04$	-0.1
Ann-Arbor	„	26	$+0.11$	$+4.0$
„	„	28	$+0.46$	-3.7
Angenommen:			$+0.18$	0.0

II. Normalort 1859 Febr. 26.5 (Wash. Zt.)

$\alpha = 10^h\,5^m\,29^s.24 \quad \delta = +10^\circ\,10'\,47''.8.$

Dritte Opposition. 1860.

	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	n	Mittl. Fehler einer Beob.
Berlin	$-0^s.10$	$0''.0$	3	in $\alpha \pm 0^s.05$ in $\delta \pm 0''.6$

III. Normalort 1840 April 15.5 (Wash. Zt.)

$\alpha = 13^h\,57^m\,30^s.98 \quad \delta = -9^\circ\,31'\,5''.1.$

Vierte Opposition. 1861.

	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	n	M. Fehl. einer Beob.	
Clinton	$+0^s.05$	$+1''.5$	4	in $\alpha \pm 0^s.17$	in $\delta \pm 0''.4$
Washington	-0.04	$+12.3$*)	9	± 0.07	± 1.5
Leiden (Equ.)	-0.05	0.0	5	± 0.25	± 2.2
Leiden (Mer.)	$+0.14$	$+0.5$	7	± 0.09	± 0.9
Berlin	-0.01	$+1.6$	5	± 0.04	± 1.5
Angenommen	$+0.06$	$+1.0$			

IV. Normalort 1861 Aug. 2.0 (Wash. Zt.)

$\alpha = 20^h\,0^m\,50^s.83 \quad \delta = -16^\circ\,32'\,6''.5.$

Fünfte Opposition. 1863.

Berlin.	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Nachw. d. Vergleichst.
Jan. 14	$-0^s.05$	$-6''.7$	Berl. Mer.-Kr.
Febr. 9	-0.09	-3.7	Berl. Mer.-Kr.
„ 13	$+0.21$	-1.0	B. Z.
Upsala.			
Febr. 14	-0.57	-2.0	derselbe Stern, nach
„ 15	-0.67	-0.9	Baily-Lalande.

Die Wichtigkeit einer genaueren Bestimmung der Vergleichsterne für die Bestimmung des Normalortes leuchtet ein; einstweilen habe ich angenommen

$\Delta\alpha = -0^s.30; \quad \Delta\delta = -2''.4.$

V. Normalort 1863 Febr. 9.5.

$\alpha = 8^h\,24^m\,6^s.14 \quad \delta = +16^\circ\,20'\,32''.4.$

Achte Opposition. 1866.

	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	n	M. Fehl. einer B.	
Cambridge (M.)	$-0^s.22$	$-2''.8$	5	$\pm 0^s.11$	$\pm 0''.4$
Berlin	-0.40	-1.1	2	± 0.13	± 0.1
Angenommen:	-0.28	-2.2			

VI. Normalort 1866 Dec. 26.5 (Berl. Zt.)

$\alpha = 6^h\,5^m\,14^s.98 \quad \delta = +18^\circ\,43'\,24''.8.$

Elfte Opposition. 1870.

	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	n	M. Fehl. einer Beob.	
Leipzig	$+0^s.25$	$+0''.7$	4	in $\alpha \pm 0^s.07$	in $\delta \pm 1''.1$

VII. Normalort 1870 Nov. 7.5 (Berl. Zt.)

$\alpha = 1^h\,41^m\,5^s.67 \quad \delta = +6^\circ\,30'\,36''.2.$

*) Diese constante Abweichung der Declinationsbeobachtungen von ***Ferguson*** erscheint mir räthselhaft; doch erinnere ich, dass bei ***Hansen***'s Vergleichungen der Egeria 1864 mit ***Ferguson***'s Beobachtungen sich Aehnliches zeigte.

Die Bedingungsgleichungen für die Zeiten der Normalörter sind:

I	0.2653 $d\pi$	9.6127n	sin $i\,d\Omega$	9.5372 di	9.7189 $d\varphi$	0.5397 dM	0.8244n	(1000 $d\mu$) 0.2460n	dm_1' + n_1 = 0
	9.8251	0.2085		9.9679n	8.9777	0.1019	0.3886n	9.8145n	+ n'_1 = 0
II	0.1408	9.6542n		9.2071n	0.2036	9.9776	0.1338n	9.473	+ n_2 = 0
	9.6502n	0.1042n		9.6980n	9.7082n	9.4852n	9.6399	8.982n	+ n'_2 = 0
III	0.1332	9.5943n		9.4155	9.9284n	9.9168	9.9168n	9.396	+ n_3 = 0
	9.6438n	0.0675n		9.9015	9.4192	9.4252n	9.4300	8.911n	+ n'_3 = 0
IV	0.2597	9.4036n		9.3868n	0.5739n	0.4021	0.1389n	—	+ n_4 = 0
	9.5112	0.0723		0.1418	9.8080n	9.6707	9.3913	—	+ n'_4 = 0
V	0.1678	9.4120n		9.3252n	0.4037	0.1014	6.478	—	+ n_5 = 0
	9.4880n	0.0270n		0.0083n	9.7161n	9.4130n	7.544n	—	+ n'_5 = 0
VI	0.2336	8.5974		7.6310n	0.5563	0.3216	0.4784	0.7804n	+ n_6 = 0
	7.7782n	9.4441n		0.2276n	0.3096n	8.0792	7.875	8.375n	+ n'_6 = 0
VII	0.2626	9.7064n		9.6245	0.1857	0.5222	0.9750	1.1923n	+ n_7 = 0
	9.7829	0.1310		0.0936n	9.6130	0.0482	0.4991	0.7126n	+ n'_7 = 0.

in denen statt der Coefficienten deren Logarithmen angesetzt sind; n, n' die bezüglichen Differenzen (R.-B.) $\cos\delta\,\Delta\alpha$, $\Delta\delta$ bezeichnen, $m' = \frac{1}{1047}$ der Jupitersmasse. Für die Coefficienten von (1000 $d\mu$) ist 1863 Jan. 18.0: $t = 0$.

Aus den revidirten Störungsrechnungen und aus der Auflösung der obigen Gleichungen mit genäherten Werthen von n_1, n'_1, n_2 . . .(genauere Positionen einiger Vergleichsterne kamen mir erst später zur Hand) erhielt ich, vorläufig den Gleichungen gleiches Gewicht gebend, die folgenden Systeme von Elementen mit den hier beistehenden Werthen der Störungen für die Zeiten der Normalörter.

1863 Jan. 18.0 Berlin.

M = 83°30′ 0″7
π = 9 50 30.7
Ω = 173 30 49.7 } M. Eq. 1860.0
i = 2 47 50.4
φ = 16 39 25.12
μ = 823.023015
$\log a$ = 0.4230631.

		Einh. der 7. Dec.		
857 Oct. 27.5	δM = −8′ 18″69;	n_1 = −2198;	u = +535	
859 Febr. 26.5	+5 21.20	−2856	−355	
860 April 15.5	+5 4.53	+1415	−260	
861 Aug. 2.0	−0 4.99	+ 846	− 55	
863 Febr. 9.5	0.00	0	0	

1866 Febr. 11.0 Berlin.

M = 339° 8′ 56″1
π = 9 58 33.4
Ω = 173 30 34.3 } M. Eq. 1870.0
i = 2 47 35.6
φ = 16 29 2.02
μ = 821.821075
$\log a$ = 0.4234862.

866 Dec. 26.5 δM = + 21″55; n_1 = − 405; u = + 10.

1870 Sept. 18.0 Berlin.

M = 2°17′ 27″12
π = 10 12 21.35
Ω = 173 29 27.0 } M. Eq. 1870.0
i = 2 47 38.7
φ = 16 29 36.56
μ = 822.011995
$\log a$ = 0.4234189.

1870 Nov. 7.5 δM = + 0″45; n_1 = −8; u = 0.

Die hiernach direct, und ohne Aenderung der Massenannahmen, berechneten Oerter ergaben die Unterschiede von den obigen Normalörtern:

I.	$\Delta\alpha$ = + 0.08	$\Delta\delta$ = + 1″3
II.	„ + 0.35	„ + 0.2
III.	„ + 0.27	„ − 2.8
IV.	„ − 0.18	„ − 1.4
V.	„ − 0.37	„ − 1.0
VI.	„ − 0.35	„ − 2.0
VII.	„ + 0.26	„ − 0.6

Indem ich diese Werthe in die obigen Bedingungsgleichungen einsetzte und jeder das Gewicht 1 gab, erhielt ich: $d\pi$ = −9″.38; $d\varphi$ = + 1″.11; dM = + 12″.24; $d\mu$ = + 0″.00367; sin $i\,d\Omega$ = − 0″.05; di = + 0.4 und dm^{IV} = + 0.00367, d. h. den Vergrösserungsfactor 1.00367 für die Jupitersmasse. In den Bedingungsgleichungen bleiben dann folgende Fehler:

	$\Delta\alpha\cos\delta$	$\Delta\delta$		$\Delta\alpha\cos\delta$	$\Delta\delta$
I.	− 0″1	+ 0.2	V.	− 0″9	− 2.3
II.	+ 2.5	+ 0.7	VI.	− 4.3	− 2.6
III.	− 1.0	− 0.8	VII.	+ 1.2	− 2.0
IV.	+ 2.9	+ 0.3			

Obgleich hier die Summe der Fehlerquadrate etwa $\frac{1}{3}$ der früheren ist, scheint mir dennoch die gefundene Correction der Jupitersmasse unwahrscheinlich; vielleicht erhalte ich noch für einen der unsicheren Normalörter (in 1859 und 1863) grössere Sicherheit, so dass ich mit Annahme wahrscheinlicherer Gewichte und Zuziehung der aus der nächsten Opposition zu erwartenden Beobachtungen ein sichereres Resultat ermitteln kann.

Vorläufig habe ich die obigen Elemente ohne die letzten Aenderungen beibehalten, die Störungsrechnungen fortgesetzt und aus ihnen für Berechnung der diesjährigen Opposition die folgenden Elemente erhalten:

1874 Juli 19.0 Berlin.

$M = 322°19'49''80$
$\pi = 10\ 0\ 42.76$
$\Omega = 173\ 27\ 39.0$ } M. Eq. 1874.0
$i = 2\ 47\ 53.5$
$\varphi = 16\ 37\ 4.3$
$\mu = 822''710835$
$\log a = 0.4231729.$

Ephemeride für die Opposition der Virginia in 1874.

12h Washington.	App. AR.	Diff.	App. Decl.	Diff.	Log △	Magn.
Juli 3	21h 5m59s.26		−12°38′ 3″2		0.11058	11.4
4	5 40.82	−18.80	39 5.1	−1′ 1″9	0.10757	
5	5 20.36	20.46	40 16.5	1 11.4	0.10457	
6	4 58.23	22.13	41 37.4	1 20.9	0.10163	
7	4 34.44	23.79	43 7.9	1 30.5	0.09873	
8	4 8.99	25.45	44 47.9	1 40.0	0.09588	
9	3 41.92	27.07	46 37.4	1 49.5	0.09308	
10	3 13.24	28.68	48 36.3	1 58.9	0.09033	
11	2 42.99	30.25	50 44.4	2 8.1	0.08764	
12	2 11.19	31.80	53 1.7	2 17.3	0.08500	
13	21 1 37.88	33.31	55 28.1	2 26.4	0.08243	
14	1 3.10	34.78	12 58 3.5	2 35.4	0.07992	
15	21 0 26.90	36.20	13 0 47.7	2 44.2	0.07747	
16	20 59 49.32	37.58	3 40.6	2 52.9	0.07509	
17	59 10.42	38.90	6 41.9	3 1.3	0.07277	
18	58 30.24	40.18	9 51.4	3 9.5	0.07052	
19	57 48.83	41.41	13 8.9	3 17.5	0.06834	
20	57 6.26	42.57	16 34.1	3 25.2	0.06624	
21	56 22.56	43.70	20 6.8	3 32.7	0.06421	
22	55 37.80	44.76	23 46.8	3 40.0	0.06226	
23	54 52.05	45.75	27 53.7	3 46.9	0.06038	
24	54 5.36	46.69	31 27.3	3 53.5	0.05859	
25	53 17.80	47.56	35 27.3	4 0.0	0.05687	
26	52 20.43	48.37	39 33.4	4 6.1	0.05523	
27	51 40.33	49.10	43 45.4	4 12.0	0.05368	
28	50 50.55	49.78	48 2.9	4 17.5	0.05222	
29	50 0.17	50.38	52 25.5	4 22.6	0.05084	
30	49 9.27	50.90	13 56 53.0	4 27.5	0.04955	
31	48 17.92	51.35	14 1 24.9	4 31.9	0.04834	
Aug. 1	47 26.20	51.72	6 1.0	4 36.1	0.04723	
2	46 34.18	52.02	10 40.8	4 39.8	0.04620	
3	45 41.96	52.22	15 24.1	4 43.3	0.04526	
4	44 49.61	52.35	20 10.5	4 46.4	0.04442	
5	43 57.21	52.40	24 59.6	4 49.1	0.04367	
6	20 43 4.87	52.34	−14 29 51 1	4 51.5	0.04301	
		−52.21		−4 53.4		

12h Washington.	App. AR.	Diff.	App. Decl.	Diff.	Log △	Magn.
Aug. 7	20h42m12s.66		−14°34′44″5		0.04244	
		−51.97		−4′55″0		
8	41 20.69		39 39.5		0.04196	
		51.65		4 56.1		
9	40 29.04		44 35.6		0.04158	
		51.24		4 56.8		
10	39 37.80		49 32.4		0.04129	
		50.74		4 57.1		
11	38 47.06		54 29.5		0.04110	
		50.13		4 56.9		
12	37 56.93		14 59 26.6		0.04099	11.0
		49.46		4 56.5		
13	37 7.47		15 4 23.1		0.04097	
		48.69		4 55.6		
14	36 18.78		9 18.7		0.04105	
		47.82		4 54.4		
15	35 30.96		14 13.1		0.04122	
		46.88		4 52.8		
16	34 44.08		19 5.9		0.04149	
		45.85		4 50.9		
17	33 58.23		23 56.8		0.04184	
		44.74		4 48.5		
18	33 13.49		28 45.3		0.04227	
		43.56		4 45.9		
19	32 29.93		33 31.2		0.04279	
		42.30		4 42.8		
20	31 47.63		38 14.0		0.04339	
		40.97		4 39.5		
21	31 6.66		42 53.5		0.04408	
		39.57		4 35.8		
22	30 27.09		47 29.3		0.04484	
		38.11		4 32.0		
23	29 48.97		52 1.3		0.04568	
		36.60		4 27.7		
24	29 12.37		15 56 29.0		0.04660	
		35.04		4 23.2		
25	28 37.33		16 0 52.2		0.04760	
		33.41		4 18.5		
26	28 3.92		5 10.7		0 04867	
		31.72		4 13.6		
27	27 32.20		9 24.3		0.04982	
		30.00		4 8.4		
28	27 2.20		13 32.7		0.05103	
		28.22		4 3.1		
29	26 33.98		17 35.8		0.05231	
		26.41		3 57.5		
30	26 7.57		21 33.3		0.05366	
		24.55		3 51.8		
31	25 43.02		25 25.1		0.05507	
		22.64		3 45.8		
Sept. 1	25 20.38		29 10.9		0.05655	
		20.70		3 39.7		
2	24 59.68		32 50.6		0.05809	
		18.73		3 33.4		
3	24 40.95		36 24.0		0.05969	
		16.72		3 26.9		
4	24 24.23		39 50.9		0.06135	
		14.67		−3 20.2		
5	20 24 9.56		−16 43 11.1		0.06306	11.0

Beobachtungen des Planeten Flora (8) auf der Sternwarte zu Bothkamp.

In Folge der Aufforderung des Herrn Prof. *Galle* (Astr. Nachr. 1943) sind auch auf der Sternwarte zu Bothkamp einige Beobachtungen der Flora zur Zeit der Opposition im October 1873 angestellt worden. Durch Ungunst der Witterung ist einmal die Zahl der Beobachtungsabende eine sehr geringe, dann auch der Genauigkeitsgrad der Beobachtungen keineswegs ein solcher, wie man ihn bei derartigen Beobachtungen gewohnt ist.

In der folgenden Zusammenstellung sind die AR.- und Decl.-Differenzen bereits wegen Refraction corrigirt, dieselben wurden, wie aus dem Folgenden zu ersehen ist, nicht gleichzeitig bestimmt. Die angegebenen AR.-Differenzen sind Mittelwerthe aus durchschnittlich 14, mit Anwendung eines Registrirapparates ausgeführten Beobachtungen; die Decl.-Differenzen sind Mittelwerthe aus durchschnittlich 10 Beobachtungen, für die Letzteren sind die wahrscheinlichen Fehler einer Beobachtung, sowie die des Mittels in besonderen Columnen aufgeführt, dieselben sind abgeleitet worden aus den Abweichungen der einzelnen Beobachtungen vom Mittel, nachdem diese mit Berücksichtigung der Bewegung des Planeten, auf einen mittleren Zeitpunkt reducirt worden waren. In der vorletzten Columne ist der Anfangsbuchstabe des Beobachters: *Vogel* (V), *Lohse* (L), in der letzten Columne endlich der Luftzustand nach der allgemein bekannten Bezeichnung gegeben.

Noch dürfte zu erwähnen sein, dass bei allen Beobachtungen eine 250fache Vergrösserung angewandt wurde, so wie dass, mit Ausnahme der beiden ersten Tage (16. und 17. Oct.) im hellen Felde (nicht mit hellen Fäden) beobachtet worden ist.

Lage der Sternwarte: Länge östlich von Altona 44ˢ.9; Breite 54° 12′ 10″.

Datum. 1873.	Sternzeit.	Vergl.-* B. D.	△α (8) — *	△δ (8) — *	W. F. 1 Beob.	W. F. d. Mittels.	Beob.	Luft.
Oct. 16	0ʰ 54ᵐ 26ˢ.7	+ 3°.385	(— 2ᵐ 2ˢ.2:)	+ 2′ 42″.79	± 0″.63	± 0″.199	V.	3—4
„ 17	0 48 36.0		— 1 4.468					
	1 6 54.3	+ 2°.436		+ 3 48.40	0.85	0.269	L.	3
	1 20 30.8		— 1 5.562					
	1 46 59.0	+ 3°.399		— 2 17.58	0.58	0.205	L.	3—2
„ 26	1 15 55.1		+ 1 34.769					
	1 35 28.2	+ 2°.410		+ 2 13.30	0.30	0.095	V.	2
	1 54 51.2		+ 1 33.115					
„ 29	0 25 30.0		— 0 26.057					
	0 37 23.6	+ 2°.408		+ 0 18.17	0.80	0.231	L.	3—2
	0 49 38.7		— 0 27.084					
„ 29	1 0 1.2		— 0 27.606					
	1 9 39.5	+ 2°.408		+ 0 14.02	0.29	0.092	V.	2
	1 21 41.9		— 0 28.511					
Nov. 9	2 9 26.5		+ 1 15.405					
	2 21 31.5	+ 1°.428		+ 0 2.07	0.28	0.089	V.	3—2
	2 35 41.0		+ 1 14.390					
„ 12	1 52 6.6		— 1 20.536					
	2 16 56.1	+ 1°.428		— 0 12.12	0.49	0.131	L.	3—2
	2 43 33.4		— 1 22.415					

Bothkamp 1874, Mai 8. *H. C. Vogel.*

Definitive Determination of the Orbit of Comet I. 1824.

By Dr. ***Doberck***, Astronomer at Colonel ***Cooper***'s Observatory.

The Comet I. 1824 was discovered by ***Rümker*** and only perceived in Australia. It was observed after its perihelion passage, when it was between 10° and 71° of true Anomaly. ***Rümker***'s observations were made with a telescope by ***Gilbert*** with an annular micrometer, but on the 15. and 16. of July he observed through the diaphragm of the telescope without a micrometer, and he used more different stars for comparison on the same night. Sir ***J. Brisbane*** used but one star for all the comparisons in each night, but we are not told, with what instrument he made his observations. The only elements hitherto published are the followings of ***Rümker***, who fears, that he has committed an error in the solar ephemeride, but states, „that his elements may be used as a first approximation for the determination of more correct elements."

As this comet was among those, whose orbits were found by the German Astronomical Society to require a more exact determination, I reduced the observations anew as far as possible using the below mentioned Authorities for the comparison stars and then I started from ***Rümker***'s elements:

T = 1824, July 11.519456 Par. m. T.
π 260° 16′ 32″
Ω 234 19 9 } M. Eq. 1824.0
i 54 34 19
$\log q$ 9.771781
Retrograde.

and using the solar ephemeride calculated for this comet by ***Kowalczyk*** I have compared them with the observations taking all corrections into account.

The comparison is the following:

Rümker's Stargard-Observations:

M. P.	Time.	α Calc.	α Obs.	O.-C.	δ Calc.	δ Obs.	O.-C	Comp. stars.
July 15	9h21m50s	146°16′ 54″3	146°18′ 43″6	(+109″3)	+ 3°19′ 27″8	+ 3°27′ 27″6	(+480.0)	Armagh, v. Asten
16	9 22 43	148 33 41.8	148 38 12.5	(+270.7)	4 38 35.6	4 38 42.0	(+ 6.4)	v. Asten, Piazzi
17	8 58 50	150 38 30.1	150 42 44.2	(+254.1)	5 52 45.3	5 54 22.3	(+ 97.0)	Armagh, Weisse
18	9 38 38	152 39 19.2	152 42 21.2	(+182.0)	7 6 30.3	7 5 45.5	(— 44.8)	Armagh, v. Asten
19	9 27 5	154 27 12.7	154 27 43.5	+ 30.8	8 13 57.5	8 13 38.3	— 19.2	Armagh
20	8 59 50	156 6 7.8	156 6 49.6	+ 41.8	9 17 13.0	9 17 25.8	+ 12.9	Armagh, Pulkowa
21	8 55 36	157 39 13.8	157 39 24.7	+ 10.9	10 18 2.7	10 17 45.0	— 17.7	Pulkowa
„	9 10 26	157 40 9.0	157 41 4.6	+ 55.6	10 18 38.7	10 18 29.3	— 9.4	Armagh, Piazzi
22	8 57 54	159 5 52.1	159 6 51.3	+ 59.2	11 15 49.3	11 14 40.3	— 69.0	Armagh, v. Asten
23	8 29 30	160 24 32.1	160 25 31.5	+ 59.4	12 9 18.3	12 9 47.0	+ 28.7	Armagh
„	8 33 52	160 24 46.1	160 25 20.1	+ 34.0	12 9 27.7	12 10 59.3	+ 91.6	—
„	8 48 14	160 25 32.0	160 26 13.8	+ 41.8	12 9 59.5	12 10 15.3	+ 15.8	—
24	9 46 9	161 42 50.1	161 44 40.7	(+110.6)	13 3 34.2	13 0 5.6	(—204.6)	—
25	9 2 6	162 49 47.4	162 50 40.4	+ 53.0	13 50 47.2	13 51 28.5	+ 41.3	Piazzi
27	9 7 5	164 54 21.9	164 55 6.5	+ 44.6	15 20 44.6	15 21 20.7	+ 36.1	„
28	9 2 56	165 50 15.1	155 51 11.1	+ 56.0	16 2 1.2	16 2 25.9	+ 24.7	„
„	9 7 29	165 50 25.3	165 50 41.5	+ 16.2	16 2 8.8	16 4 5.5	+116.7	Armagh, Pulkowa
29	8 59 7	166 42 35.7	166 43 38.4	+ 62.7	16 41 12.1	16 40 51.2	— 20.9	„ „
31	9 3 10	168 18 13.2	168 19 5.9	+ 52.7	17 54 3.0	17 54 1.3	— 1.7	Armagh, v. Asten
Aug. 1	9 0 38	169 1 44.1	169 3 14.5	+ 90.4	18 27 43.2	18 26 1.9	—101.3	v. Asten
5	9 11 17	171 34 12.1	171 34 50.7	+ 38.6	20 27 54.9	20 28 32.4	+ 37.5	Armagh, v. Asten
6	8 42 47	172 7 1.7	172 18 32.0	+ 90.3	+20 54 8.5	+20 54 8.5	+ 0.0	v. Asten

Sir *J. Brisbane*'s Paramatta Observations.

July 28	8 44 11.7	165 49 33.3	165 50 21.5	+ 48.2	+16 1 29.9	+16 1 23.2	— 6.7	Pulkowa, Armagh
29	8 54 38.9	166 42 26.2	166 42 39.1	+ 12.9	16 41 4.9	16 41 3.9	— 1.0	Pulkowa, Armagh
31	8 58 49.8	168 18 4.3	168 17 38.7	— 25.6	17 53 56.8	17 53 48.7	— 8.1	—
Aug. 1	8 51 16.0	169 1 27.6	169 1 30.8	+ 3.2	18 27 30.4	18 27 26.0	— 4.4	—
3	9 5 47.9	170 21 59.6	170 23 18.05	+ 78.4	19 30 36.1	19 30 52.5	+ 16.4	Armagh
4	8 55 32.3	170 58 41.3	171 0 16.4	+ 95.1	19 59 39.2	20 0 5.0	+ 25.8	Weisse
6	8 59 59.1	172 7 24.8	172 8 52.5	+ 87.7	20 54 27.0	20 55 4.4	+ 37.4	„
8	8 45 43.3	173 9 42.2	173 11 6.8	+ 84.6	21 44 22.6	21 44 30.5	+ 7.9	„
11	8 56 11.0	174 34 43.2	174 40 58 5	(+375.3)	22 52 35.3	22 54 11.1	(+ 95.8)	„

Sir *J. Brisbane*'s observation of August 11 was itted in the derivation of the normal places as well *Rümker*'s first observations from the 15. to the of July inclusive as they were all made under unorable circumstances, partly through the diaphraghm y and partly extremely near the horizon, and *Rüm*himself declared them to be of very little value. e observation of *Rümker* on July 24 was also omitas it was already observed by *Olbers* that it must e been affected by an error of print.

From the other observations the following normal ces have been deduced.

Par	m. T.	α 1824	△α	δ 1824.0	△δ
I.	July 21.0	157°51′ 58″7	+41″7	+10°25′ 54″0	+ 4″2
II.	27.0	165 2 28.0	41.9	15 26 28.4	+27.2
III.	Aug. 2.0	169 48 55.2	39.8	19 3 34.9	—19.8
IV.	6.0	172 13 9.7	79.3	20 58 13.0	+21.7

Then I have based the following elements on I. and IV.

T = 1824 July 11.51874 m. Par. T.

π 260°18′ 6″7
Ω 234 21 29.2 } M. Eq. 1824.0
i 54 36 14.7

$\log q$ 9.771852

Retrograde.

The residual errors were

	$\triangle l$	$\triangle b$
II.	−21″9	+ 5″8
III.	−12.0	−48.4

and then I deduced the following definitive elements

T = 1824 July 11.51423 m. Par. T.
π 260°18′ 4″1
☊ 234 20 41.0 M. Eq. 1824.0
i 54 36 44.8
$\log q$ 9.771850
Retrograde.

and thereby the normal places were represented in this manner always O.-C.:

	$\triangle l$	$\triangle b$
I.	− 0″1	0″0
II.	−13.6	+ 4.1
III.	−12.2	−48.1
IV.	0.0	− 0.1

Markree Observatory,
Collorney, Ireland, 1874, May 13.

Wm. Doberck.

Equatorial Observations of Henry's Comet made at the Durham Observatory. 1873.

1873.	Greenw. m. T.	☄ − ★ $\triangle\alpha$	☄ − ★ $\triangle\delta$	Number of Comps.	App. AR.	Log Factor of Parallax.	App. Decl.	Log Factor of Parallax.	Star.
Aug. 29	11h40m18s.1	−1m16s.60	−18′ 23″5	6	8h 8m51s.74	9.496	+ 57°23′ 26″7	0.885	a
30	12 49 54.1	−1 31.61	−16 2.3	6	8 17 23.91	9.653	+ 56 48 53.2	0.843	b
31	14 31 23.4	−4 30.06	+ 2.6	7	8 26 32.04	9.762	+ 56 7 41.7	0.740	c
Sept. 5	11 10 36.7	+ 2 10.24	+17 14.5	6	—	9.086	—	0.926	d
6	14 37 38.3	+ 55.01	−21 34.9	9	9 25 29.70	9.673	+ 49 38 11.8	0.812	e
7	10 41 12.9	+ 23.64	+ 9 12.0	10	9 34 40.40	8.280	+ 48 13 11.9	0.937	f
8	9 18 24.0	− 10.09	+ 9 26.0	6	9 45 12.66	9.236	+ 46 25 24.7	0.929	g
8	13 9 50.9	+ 1 39.19	−10 17.8	6	9 47 1.94	9.477	+ 46 5 40.9	0.901	g
10	12 35 49.9	− 3 6.64	−20 28.9	6	10 9 42.68	9.287	+ 41 25 48.7	0.930	h

Assumed mean Places of Comparison Stars.

	Mean AR. 1873.0	Mean Decl. 1873.0	Authority.
a	8h10m 7s.90	+ 57°41′ 54″0	Rad. Cat. 2119
b	8 18 55.08	+ 57 4 59.2	Arg. (Oelt.) 8961
c	8 31 1.68	+ 56 7 42.7	Arg. (Oelt.) 9160
d	9 11 (10)	+ 51 0 (10)	A. Z. + 51 No. 1494

	Mean AR. 1873.0	Mean Decl. 1873.0	Authority.
e	9h24m34s.28	+ 49°59′ 49″9	Arg. (Oelt.) 9982
f	9 34 16.33	+ 48 4 2.9	Arg. (Oelt.) 10151
g	9 45 22.35	+ 46 16 1.4	Arg. (Oelt.) 10318
h	10 12 48.96	+ 41 46 19.8	B. (W.) X. 227

Durham Observatory, 1874, May 6.

John J. Plummer.
Observ.

Inhalt:

Zu No. 1996: ***Haupt.*** Ueber die Ablenkung des Lothes in der Höhe und den dadurch herbeigeführten Fehler geometrischer Nivellements. 9. — ***Spoerer.*** Sonnenflecken und Protuberanzen; Resultate der Ortsvergleichung. 57.

Zu No. 1997: ***C. Powalky.*** Bahnbestimmung der Virginia. 65. — ***H. C. Vogel.*** Beobachtungen des Planeten Flora (8) auf der Sternwarte zu Bothkamp. 73. — ***Wm. Doberck.*** Definitive Determination of the Orbit of Comet I. 1824. 75. — ***John J. Plummer.*** Equatorial Observations of ***Henry's*** Comet made at the Durham Observatory. 1873. 79.

Kiel 1874. Juni 16.

Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

Digitized by Google

BODL... PERIOD...

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 84. **No. 1998.** 6.

Ueber die Anwendung der Photographie zur Beobachtung des Venusdurchgangs.

Von *Hermann W. Vogel* in Berlin.

Diese Blätter haben bereits verschiedene Mittheilungen über Anwendung der Photographie zu astronomischen Zwecken, speziell zur Fixirung des Bildes des Venusdurchgangs gebracht.

Bei den zu diesem Zwecke angestellten Vorversuchen strebte man danach, eine photographische Schicht zu erhalten, die das bewusste Bild mit mathematischer Genauigkeit festhält und dadurch sichere Messungen ermöglicht.

Es stellte sich heraus, dass die gewöhnliche photographische feuchte Collodionhaut dieser Bedingung nicht genügt. *Paschen* fand, dass das Bild derselben beim Trocknen sich so stark zusammenziehe, dass es um $\frac{1}{300}$ kürzer erscheinen kann, als das Original. Um diesen Fehler möglichst unschädlich zu machen, führt man ein Glasgitter in den Fokus des Fernrohrs ein, welches mit aufgenommen wird und den Contraktionsfehler auf den Zwischenraum zwischen zwei Strichen reducirt.

Spätere Versuche ergaben, dass die Contraction bei den trocknen Collodion-Albuminplatten, wie solche *H. C. Vogel* zu seinen Sonnenaufnehmen in Bothkamp benutzt, bedeutend geringer sind und so hat man diesen Process in erster Linie ins Auge gefasst für die Aufnahmen des Venusdurchgangs, ohne die Umstände genau zu prüfen, an denen die Contraktion der Schicht abhängt. Letzteres ist aber wie ich glaube nicht unwichtig, denn auch das Eiweisstrockenverfahren ist nicht frei von Contraktionen, und ferner könnten Fälle eintreten, wo dieses an und für sich ganz gute Verfahren nicht anwendbar ist (es ist noch die Frage, ob sich überall Eiweiss in tadelloser Qualität beschaffen lässt), und man genöthigt ist zu einem andern Verfahren zu greifen.

Rutherford hat nun Messungen veröffentlicht, welche eine erheblich geringere Contraktion gewöhnlicher nasser Collodionhäute aufweisen als *Paschen* fand. Diese Differenzen in den Angaben beider Beobachter und eigne Erfahrungen führten mich auf die Vermuthung, dass die Contraktion bei verschiedenen Collodionsorten sehr verschieden ist. Um Sicherheit über diese Punkte zu gewinnen, versuchte ich verschiedene Collodien in nassem und trockenem Zustande.

Auf einer ebenen Glasplatte von 110 Centimeter Länge wurde mittelst eines Diamants ein Netz sich rechtwinklig kreuzender Linien geritzt und diese mit Zahlen bezeichnet.

Unter dieser Netzplatte wurde die zu prüfende Collodionhaut direct belichtet, nasse Platten in der Art, dass die Netzplatte darauf gedeckt wurde, unter Zwischenlage von zwei feinen Streifen Briefpapier. Diese Zwischenlage ist so dünn, dass die Striche noch vollkommen scharf copiren. Es ist jedoch nöthig, die Platte vor der Belichtung behufs Ablaufen der Flüssigkeit 4–5 Minuten stehen zu lassen.

Das Belichten wurde vorgenommen durch Oeffnen und Schliessen des Fensters einer Dunkelkammer, während die Platten in einer Entfernung von 10 Fuss in möglichst senkrechter Richtung parallel der Fensteröffnung gehalten wurden.

Die belichtete Platte wurde entwickelt, theils mit Eisenvitriollösung, theils (bei Trockenplatten), mit Pyrogallussäure, theils alkalisch ebenso wurden verschiedene Fixagen (Fixirnatron und Cyankalium) in Anwendung gebracht, kurz die verschiedensten Umstände, wie solche in der Praxis eintreten können, in Rechnung gezogen. Um die Zusammenziehung zu prüfen, wurden die Platten im trocknen Zustande mit der Netzplatte zusammengelegt und im durchfallenden Lichte betrachtet. Es war leicht, durch passende Verschiebung einige der copirten Striche mit den Originalstrichen in Coincidenz zu bringen.

Hatte eine Verziehung stattgefunden, so stellte sich diese dann dadurch heraus, dass die übrigen Striche nicht genau coincidirten. Nun konnte diese Verziehung auch leicht taxirt werden. Zu dem Zwecke wurden die Platten bei 25facher Vergrösserung unter dem Mikroskop

geprüft. Bei dieser Vergrösserung war ein Abstand der Striche von einander, der $\frac{1}{50}$ Millimeter betrug, also im Mikroskop in der scheinbaren Grösse von $\frac{1}{2}$ Millimeter erschien, noch sehr leicht zu taxiren. Daraus aber lässt sich die Gesammtverziehung leicht berechnen.

Bei den ersten Probeversuchen stellten sich bei gewissen dicken und zähen Collodien sofort auffallende Verziehungen heraus. Diese Collodien wurden daher ganz bei Seite gelassen. Als das passendste Collodion, welches sich bei den Vorversuchen am wenigsten zusammengezogen, erwiesen sich *Mann*'s Collodion aus Petersburg und *Schering*'s sogenanntes Celloidin.*) Mit diesen beiden Producten wurden weitergehende Versuche gemacht. Es wurden 2 Collodien gefertigt folgender Zusammensetzung:

2 Th. Wolle,
50 Th. Alcohol,
50 Th. Aether,

dazu $\frac{1}{3}$ Volum folgender Lösung:

5 Gramm Jodcadmium,
1 „ Bromcadmium,
90 Cubikcent. Alcohol.

Das Sensibilisiren geschah in folgendem Bade:

100 Gramm Silbernitrat,
1000 „ Wasser,
$\frac{1}{4}$ „ Jodkalium,
3 Tropf. Salpetersäure.

Bei den Vorversuchen zeigte sich, dass die Verziehung sehr wesentlich abhängt von der Stärke der Adhäsion am Glase. Sobald die Schicht beim Waschen den Rand der Platte theilweise losgelassen hat, oder sobald Wasser zwischen Schicht und Glas gelaufen ist, oder die Schicht etwas verletzt wird, treten auch an den betreffenden Stellen leicht Verziehungen ein.

Es ist daher unbedingt nothwendig, wenn man Verziehungen umgehen will, eine Trennung der Schicht vom Glase im wässrigen Zustande zu vermeiden.

Das kann mit vollkommener Sicherheit nur geschehen durch Ueberziehen der Platte mit verdünntem Eiweiss oder Kautschucklösung.**) Das *Schering*'sche und *Mann*'sche Collodion wurden verschiedenen weiteren Proben unterworfen. Folgende Platten wurden gefertigt:

1. geputzte Glasfläche, Rand mit Kautschuck gestrichen, Natronfixage, warm lackirt,
2. geputzte Glasfläche, Rand mit Kautschuck gestrichen, Natronfixage, unlackirt,
3. geputzte Glasfläche, Rand mit Kautschuck gestrichen, unfixirt, unlackirt,
4. geputzte Glasfläche, Rand mit Kautschuck gestrichen, Cyanfixage, unlackirt,
5. albuminirte Glasfläche, Natronfixage, unlackirt,
6. mit Kautschucklösung 1 : 1000 überzogen, Glasfläche Cyanfixage, unlackirt.

Das Präpariren der Platten geschah wie gewöhnlich, die Platten wurden sämmtlich nass exponirt, mit Eisenvitriollösung entwickelt und nach dem Trocknen mit dem Original verglichen:

Resultat: Bei *Schering*'s Celloidincollodion zeigt nur No. 1 (die lackirte Platte) eine geringe Verziehung, alle übrigen stimmten sehr gut mit dem Original überein.

Bei dem *Mann*'schen Collodion zeigten sich aber sehr merkliche Verziehungen. Es ist bekannt, dass die photographischen Collodionhäute stets ungleich dick ausfallen, sie sind stärker an der Seite, wo das Collodion beim Präpariren abläuft, schwächer an der entgegengesetzten. Bei genauer Prüfung zeigte sich an der mit *Mann*'scher Wolle präparirten Platte, dass die Verziehungen an der dicken Seite bedeutend stärker waren, als an der dünnen. Am stärksten erwies sich die Verziehung auf Platte 2. Hier betrug sie an der dicken Seite $\frac{1}{22\frac{1}{50}}$, die Verziehung auf Platte 5 (albuminirte Glasfläche) war dagegen nur $\frac{1}{45\frac{1}{50}}$ an der dicken Seite.

Schering's Celloidincollodion erweist sich somit als das stabilste.

Die Verziehung auf albuminirten Flächen erweist sich geringer als auf reinen Glasflächen. *Paschen*'s Versuche ergaben das Gegentheil. Es ist jedoch zu beachten, dass ihm der Einfluss der Dicke der Collodionschicht entging und dass er nur Messungen an 2 oder 3 Platten machte. *Rutherford* betont ausdrücklich die Stabilität albuminirter Platten.

Das Celloidincollodion ist etwas dünnflüssiger als *Mann*'s Collodion, und aus diesem Factum, sowie aus dem Umstande, dass die Verziehungen bei *Mann*'s Collodion am stärksten an der dicken Seite der Platte auftraten, liess sich vermuthen, dass die Consistenz des Collodions von wesentlichem Einfluss sei. Um dieses zu prüfen, wurde das *Mann*'sche Collodion mit $\frac{1}{3}$ seines Volums Alkohol und Aether verdünnt und damit wiederum Platten wie oben gefertigt. Es zeigte sich, dass

*) Dieses von fremden Nebenproducten der Pyroxylinbereitung vollständig befreite Praeparat wird gefertigt in der chemischen Fabrik auf Actien vormals *E. Schering*.

**) Solches gilt auch für Trockenplatten. Nur der Eiweisstrockenprocess macht keinen Glasüberzug nöthig, da hier das Eiweiss selbst durch das Collodium dringt und dieses befestigt.

dieses Collodion im Allgemeinen besser am Glase haftete als das dicke, ein Umstand, der zu seinen Gunsten spricht.

In der That erwiesen sich auch bei den damit präparirten Platten die Verziehungen ganz bedeutend geringer, als bei dem dickern *Mann*'schen Collodion. Eine ganz unbedeutende Verziehung zeigte nur eine Eiweissplatte auf der dicken Seite. Diese war aber kleiner als $\frac{1}{300}$.

Auch bei Celloidincollodion ist die Wirkung der Concentration deutlich wahrnehmbar, denn Collodien, deren Pyroxylingehalt stärker war als 1½ pCt., ebenso dickgewordene Reste der Collodionflaschen gaben Schichten von deutlicher Contraction, die an der dicken Seite der Schicht $\frac{1}{250}$ betrug.

Es geht hieraus hervor, dass bei dünnen Collodien die Verziehungen geringer sind als bei dicken.*)

Unter solchen Umständen erscheint es nicht verwunderlich, dass die Fothergillplatten, welche Dr. *H. C. Vogel* und Dr. *Weineck* geprüft haben, keine störende Verziehung zeigen, denn diese sind mit einem sehr dünnen Collodion, welches in 100 Gr. nur 0.9 Gr. Wolle enthält, angefertigt.

Sämmtliche hier in Rede stehenden Platten wurden behufs der Entwickelung nur sehr kurze Zeit mit saurer Eisenvitriollösung behandelt. Nun ist es aber bekannt, dass lange fortgesetzte Behandlung mit sauren Flüssigkeiten, wie es bei der Entwicklung resp. Verstärkung mit Pyrogallussäure und citronsaurer Silberlösung geschieht, Contractionen der Schicht veranlasst, die selbst in der gewöhnlichen photographischen Praxis störend werden können.

Trockene Platten erfordern aber solche lange dauernde Entwicklung und diese veranlasste in der That bei trocknen Schichten, die auf der nackten (nicht albuminirten und nicht gekautschuckten) Glasfläche hafteten, Verziehungen, die bis $\frac{1}{30}$ gingen. Sehr stabil verhielten sich dagegen Collodionalbuminflächen, wo das Eiweiss die Adhäsion der Schicht am Glase erheblich vermehrte. Mit Rücksicht auf die Möglichkeit, dass das leicht zersetzbare Albumin, welches die Expeditionen mitnehmen sollen, im unbrauchbaren Zustande ankommt, versuchte ich einen Ueberzug der Platten mit Kautschucklösung.

1 Gramm zerschnittener weisser Kautschuck wurde in 100 Gramm Chloroform gelöst (Diese Lösung dauert etwa 3 Tage.), die klare Flüssigkeit von dem oben schwimmenden Trüben abpipettirt und mit dem neunfachen Volumen reinen flüchtigen Benzins verdünnt und filtrirt. Es entstand so eine wasserklare Lösung, mit welcher gewaschene, getrocknete und abgestäubte Glasplatten überzogen wurden, ähnlich wie man Platten mit Collodion überzieht. Das Ablaufende wurde in einer besonderen Flasche aufgefangen, filtrirt und dann wieder benutzt. Die gekautschuckten Platten können wochenlang aufbewahrt werden. Eine nachtheilige chemische Wirkung des Kautschucks tritt bei der hier vorliegenden ausserordentlich starken Verdünnung nicht ein. Die Platten geben ebenso reine Bilder als geputzte.

Dass nasse Platten auf solchen Kautschuckunterlagen sich sehr stabil erweisen, wurde schon oben bemerkt. Nun wurden auch trockene Platten probirt. Das Collodion war mit Celloidin gefertigt, wie oben, nur war die Salzung eine andere, sie bestand aus

3 Gramm Jodcadmium,
3 „ Bromcadmium,
90 Cubikcent. Alcohol.

Alles übrige wie oben. Die Schichten wurden nach dem Silbern gewaschen und getrocknet.

Es ergab sich, dass trockene Schichten auf Kautschuck eine nicht zu lange dauernde Behandlung mit saurer Pyrogallusentwicklung ohne Nachtheil für ihre Stabilität vertrugen.*)

Reine trockene Bromjodsilbercollodionschichten sind jedoch zu wenig empfindlich. Ich versuchte deshalb einen Ueberzug von Morphin, wie ihn *Brooks* bereits für Trockenplatten benutzt hat. 1 Gramm reines Morphin wurde mit 1750 Gramm Wasser 2 Stunden gekocht und diese sehr verdünnte Lösung filtrirt und darin die gesilberten und gewaschenen Platten 3 Minuten gebadet und nachher getrocknet. Die ausserordentliche Verdünnung beseitigt jede Gefahr einer nachtheiligen Wirkung des Morphin-Ueberzuges.

Die Platten selbst sind sehr empfindlich, frisch d. h. ein bis zwei Tage alt, mindestens ¼ so empfindlich als nasse und daher namentlich für Aufnahmen bei niedrigem Sonnenstande dem Eiweisstrockenprocess (Fothergillprocess) vorzuziehen, der oft eine zehn-, ja fünfzehn- bis zwanzigmal so lange Belichtung erfordert als nasse Platten.

Die geringe Dauer der Empfindlichkeit der Morphinplatten ist kein Hinderniss für den vorliegenden astro-

*) Um Verdickungen des Collodions zu vermeiden, muss man den Plattenablauf in einer separaten Flasche auffangen.

*) Fothergilleiweissplatten leiden ebenfalls bei langer Entwicklung; solche ist jedoch nur bei zu kurz belichteten Platten nöthig.

nomischen Zweck, denn es ist leicht, 100 Platten einen oder zwei Tage vor dem Phänomen herzustellen.*)

Diese Morphinplatten erwiesen sich auf Kautschuckunterlage eben so stabil als die nassen Celloidinplatten selbst.

Es ist noch ein wichtiger Umstand, der gerade für Anwendung der Morphinplatten spricht. Ich habe nämlich gefunden, dass dieselben, dem Spectrum exponirt, viel empfindlicher für schwach brechbare Strahlen (grün und gelb) sind, als nasse Platten und Trockenplatten anderer Art. Nun hat *H. C. Vogel* bewiesen, dass der Sonnenrand viel weniger chemisch wirksame Strahlen aufweist, als die Sonnenmitte. Daher erscheint derselbe auf gewöhnlichen Platten stets etwas unterexponirt, bei kurz belichteten in solchem Grade, dass man über den Sonnenrand sogar in Unsicherheit sein kann. Es steht nach den spectralphotographischen Resultaten zu hoffen, dass Morphinplatten einen bedeutend besser gezeichneten Rand liefern, und dadurch sich viel besser zu Messungszwecken eignen. Bis jetzt habe ich nur zwei Versuche mit Morphinplatten bei cirrusgetrübter Atmosphäre an der Sonne machen können, die trotz der ungünstigen Verhältnisse ganz befriedigende Ränder ergaben.

Die Entwicklung der Morphinplatten geschah wie folgt:

1 Gramm Pyrogallussäure wurde in 200 Gramm Wasser gelöst, die Platte damit übergossen und liegen gelassen, bis sich ein schwaches Bild zeigte, dann wurde 1 Tropfen citronsaure Silberlösung (1 Silbernitrat, 1 Citronsäure, 50 Wasser) mit Pyrogalluslösung vermischt, aufgegossen und das Bild später durch dieselbe Mischung verstärkt.

Ich prüfte nun auch die Wirkung der sogenannten alkalischen Entwicklung. Solche geben auf den Morphinplatten kein befriedigendes photographisches Resultat, wohl aber auf Bromsilbercollodiontrockenplatten. Solche Bromsilberplatten (ohne Ueberzug) auf nacktem Glase geben sauer entwickelt, eine starke Contraction, alkalisch entwickelt zeigten sie sich stabil.

Ganz anders verhielten sich aber Bromsilberplatten mit Gummiüberzug (beinahe in allen Bromsilbertrockenprocessen wendet man solchen an). Schichten der Art zeigten eine Tendenz, sich von dem Glase zu lösen und eine sehr merkliche Contraction.

Alle Trockenprocesse, wo Gummi oder gummiähnliche Substanzen in merklicher Quantität auf der Schicht bleiben, sind daher zu vermeiden, denn sie geben unstabile Platten.

Man würde reine Bromsilberplatten ohne Ueberzug mit alkalischer Entwicklung für astronomische Zwecke benutzen können. Dieselben erfordern aber eine höchst subtile Behandlung und die tadellose Herstellung derselben auf Reisen unter schwierigen Verhältnissen dürfte nichts weniger als sicher sein. Sogenannte Bromsilberemulsionsplatten erfordern ein besonderes in hoher Temperatur gefertigtes Collodion, das sich nur schwierig in gleichmässiger Qualität beschaffen lässt. In Deutschland ist solches gar nicht zu haben.

Die Versuche haben bisher folgende Resultate ergeben:

1. Die Contraction der Collodionschicht hängt ab von der Natur des Pyroxylins und von der Concentration des Collodions. Dickes Collodion zieht sich stärker zusammen als dünnes.
2. Von den versuchten Pyroxylinsorten erweist sich *Schering*'s Celloidincollodion als das beste. Doch darf das damit gefertigte Collodion nicht mehr als 1½ pCt. Pyroxylin enthalten. Das Celloidin empfiehlt sich ausserdem durch seine Freiheit von Nebenproducten der Fabrication. Andere Collodionsorten sind passend zu verdünnen um ihre Contraction zu vermindern.
3. Eiweiss- und Kautschuckunterlage, so wie alle Hilfsmittel, welche die Adhäsion der Schicht am Glase vermehren, erhöhen die Stabilität der Schicht. Gummiüberzüge (bei Trockenplatten) vermindern dieselbe und sind zu vermeiden.
4. Saure Pyrogallusentwicklung kann bei hinreichend belichteten Albumintrockenplatten und Morphinplatten auf Kautschuckunterlage ohne Nachtheil angewendet werden. Nur bei sehr langer Wirkung veranlasste sie Contractionen. Alkalische Entwicklung veranlasste solche bei reinen Platten ohne Ueberzug nicht, giebt aber leicht unreine Platten in der Hand des Ungeübten.

Die Versuche sind noch nicht zu Ende geführt. Ich hielt es aber, da der Abgang der Expeditionen bevorsteht, für gut, diese Resultate schon jetzt zu veröffentlichen.

*) Ich erfahre, dass auch die russischen Expeditionen in zweiter Linie Morphinplatten in Betracht gezogen haben.

Meine ferneren Arbeiten gelten dem Einfluss des Lacküberzugs, der bei den ersten Versuchen Verzichtungen veranlasste. Soviel kann ich jetzt schon constatiren, dass die Dicke des Lacks nicht von so erheblichem Einfluss ist, wie beim Collodion.

Berlin, im April 1874.

Ueber directe Photographie der Sonnenprotuberanzen.

Von *Carl Schultz Sellack.*

Die Protuberanzen der Sonne können wegen der grossen Verschiedenheit der Lichtintensität nicht gleichzeitig mit dem hellen Körper derselben direct sichtbar sein. Die Methoden, die Protuberanzen sichtbar zu machen, auch wenn der Sonnenkörper nicht durch den Mond abgeblendet ist, beruhen bekanntlich auf dem Monochromatismus des Lichtes derselben. Wenn aus dem weissen Licht des hellen Sonnenkörpers diejenigen Farben abgesondert werden, welche dasselbe gemein hat mit den Protuberanzen, so werden die Lichtintensitäten des Sonnenkörpers und der Protuberanzen nunmehr für das Auge vergleichbar, wir können die Protuberanzen dann direct wahrnehmen. Es ist klar, dass dieser Zweck erreicht werden könnte sowohl mittelst Absorption durch gefärbte Medien als mittelst Dispersion durch den Spectralapparat. Es ist mir aber nicht bekannt, dass man ein geeignetes absorbirendes Mittel gefunden hat, welches eine directe Beobachtung der Protuberanzen gestattet.

Man pflegt zwar gewöhnlich für die Beobachtung das der Linie *C* entsprechende Licht der Protuberanzen zu benutzen, doch ist auch das Licht, welches der Linie *Hγ* = 2796 *Kirchhoff* entspricht, in beträchtlicher Intensität vorhanden. Mittelst dieses Lichtes könnte man die Protuberanzen photographiren und Herr *C. Braun* hat (Astr. Nachr. Bd. 80, p. 34) einen dazu geeigneten Spectralapparat vorgeschlagen.

Das Licht *Hγ* kann indessen für die Zwecke der Photographie auch durch Absorption annähernd homogen gemacht werden. Ich habe früher angegeben (Pogg. Ann. Bd. 143, p. 166), dass reines Jodsilber nur für das violette Ende des Spectrums bis zur Linie 2721 *K* chemisch empfindlich ist, und dass andererseits eine dünne Schicht von Jodsilber (durch Jodiren eines Silberspiegels auf Glas erhalten) alles violette Licht des Spectrums absorbirt bis zur Linie 2869 *K*. Folglich wirkt auf eine photographische Jodsilberschicht, nach Einschaltung einer dünnen Jodsilberschicht, nur das Licht zwischen den Linien 2721 und 2869 *K*, mit einer nach den beiden Grenzen des Intervalls hin abnehmenden Intensität, welche bei *Hγ* = 2796 *K* fast am grössesten ist. Man kann deshalb erwarten, dass bei Anwendung einer Linse, welche mit einer dünnen Schicht von Jodsilber überzogen ist, die Protuberanzen sich auf einer präparirten Jodsilberplatte direct photographiren.

Ich habe Versuche gemacht mit einer Fernrohrlinse von 1 Meter Brennweite, welche durch Versilbern und Jodiren der Silberschicht mit einer zweifachen möglichst klaren, das Licht wenig diffundirenden Jodsilberschicht überzogen ist.*) Diese Versuche haben wegen Unvollkommenheit der Linse und des Fehlens einer parallactischen Bewegung des Fernrohrs noch keine entscheidenden Resultate gegeben: wegen Mangels an geeigneten Hilfsmitteln sehe ich mich indessen zur Veröffentlichung des noch nicht erprobten Verfahrens genöthigt.

Cordoba, April 1874.

*) Die Veränderlichkeit im Licht verliert eine solche Jodsilberschicht vollständig, wenn man sie einige Tage im Dunkeln mit einer Silberfläche in Contact gelassen hat

On the Orbit of Alceste (124).

(Communicated by Rear Admiral *C. H. Davis,* U. S. N., Superintendent Naval Observatory at Washington.)

The following elements of Alceste (124) have been corrected from the observations made at Washington in December 1873; and the ephemeris for the opposition in 1875 has been computed from the new elements including the perturbations by Jupiter and Saturn. As the Office of the American Ephemeris has undertaken the calculations for the minor planets discovered in America I now give up my work on this orbit, and on this account I have given the principal results of my calculation so that any one may continue the work with as little trouble as possible.

The normal places are the following, together with

the residuals, expressed in seconds of arc, found by comparing with the elements given in this journal No. 1849, including perturbations by Jupiter and Saturn.

	Ber. m. T.	app. α	app δ	No. obs.	$\triangle\alpha\cos\delta$ (C. — O.)	$\triangle\delta$ (C. — O.)
I.	1872 Aug. 29.5	22h16m36s.79	— 7°52′ 18″2	13	— 2″76	— 1″62
II.	„ Sept. 21.5	22 0 41.84	— 9 54 2.9	15	+ 2.73	— 0.84
III.	„ Oct. 5.5	21 56 13.05	—10 40 35.2	12	+ 4.30	+ 0.19
IV.	„ Oct. 27.5	21 59 8.02	—10 57 30.4	7	+ 0.16	— 0.37
V.	„ Nov. 20.5	22 14 24.21	—10 2 17.0	4	+ 1.69	— 2.26
VI.	1873 Dec. 13.5	4 29 38.32	+17 45 33.1	3	+18.00	+ 5.21.

Equations of Condition.

| | | |

Berlin 12h		α (124)	Diff.	δ (124)	Diff.	Log △	Aberr.-Time.
1875 Febr.	25	11h34m 9s.60		+0°57′41″0		0.205974	13m20s
			−44s.16		+5′40″3		
	26	11 33 25.44	45.02	1 3 21.3	5 47.1	0.204697	13 18
	27	11 32 40.42	45.80	1 9 8.4	5 53.7	0.203489	13 15
	28	11 31 54.62	46.52	1 15 2.1	5 59.8	0.202352	13 13
March	1	11 31 8.10	47.20	1 21 1.9	6 5.6	0.201285	13 11
	2	11 30 20.90	47.82	1 27 7.5	6 10.7	0.200291	13 10
	3	11 29 33.08	48.37	1 33 18.2	6 15.6	0.199370	13 8
	4	11 28 44.71	48.86	1 39 33.8	6 20.1	0.198523	13 6
	5	11 27 55.85	49.27	1 45 53.9	6 24.1	0.197751	13 5
	6	11 27 6.58	49.65	1 52 18.0	6 27.4	0.197055	13 4
	7	11 26 16.93	49.93	1 58 45.4	6 30.4	0.196436	13 3
	8	11 25 27.00	50.19	2 5 15.8	6 32.9	0.195893	13 2
	9	11 24 36.81	50.34	2 11 48.7	6 35.0	0.195429	13 1
♂	10	11 23 46.47	50.41	2 18 23.7	6 36.0	0.195041	13 0
	11	11 22 56.06	50.38	2 25 0.3	6 37.6	0.194732	12 59
	12	11 22 5.68	50.33	2 31 37.9	6 38.1	0.194502	12 59
	13	11 21 15.35	50.25	2 38 16.0	6 38.3	0.194349	12 59
	14	11 20 25.10	50.07	2 44 54.3	6 37.8	0.194274	12 59
	15	11 19 35.03	49.80	2 51 32.1	6 36.9	0.194277	12 59
	16	11 18 45.23	49.47	2 58 9.0	6 35.6	0.194357	12 59
	17	11 17 55.76	49.10	3 4 44.6	6 34.0	0.194513	12 59
	18	11 17 6.66	48.68	3 11 18.6	6 31.9	0.194738	13 0
	19	11 16 17.98	48.19	3 17 50.5	6 29.6	0.195049	13 0
	20	11 15 29.79		3 24 20.1		0.195434	13 1
	21	11 14 42.15	−47.64	+3 30 46.8	+6 26.7	0.195894	13 2

Lichtstärke = 1.14. Magnitude = 9.9.

1874, May 9. *A. Hall.*

Fortsetzung der Ephemeride des am 11. April l. J. von Winnecke entdeckten Cometen.

Da mir bisher eine neuere Bahnbestimmung für den Cometen *Winnecke* nicht bekannt geworden ist und die von Prof. *Ed. Weiss* berechneten Elemente (Astr. Nachr. 1987) den Ort des Cometen noch recht befriedigend darstellen, berechnete ich mit denselben eine Fortsetzung der Ephemeride bis Anfang Juli, wo der Comet wohl wegen Lichtschwäche unsichtbar werden dürfte; die Ephemeride lautet:

M. Berl. Zeit.		α	δ	l△	lr	Lichtst.
Juni	3.5	13h17m33s	+37°31′2	0.0384	0.2159	0.32
	4.5	13 13 50	37 6.6			
	5.5	13 10 24	36 42.4			
	6.5	13 7 14	36 18.8			
	7.5	13 4 18	35 55.7	0.0848	0.2293	0.24
	8.5	13 1 35	35 33.2			
	9.5	12 59 2	35 11.5			
	10.5	12 56 41	+34 50.2			
	11.5	12h54m29s	+34°29′.3	0.1274	0.2424	0.18
	12.5	12 52 28	34 9.1			
	13.5	12 50 35	33 49.2			
	14.5	12 48 50	33 29.9			
	15.5	12 47 13	33 10.9	0.1666	0.2550	0.15
	16.5	12 45 43	32 52.5			
	17.5	12 44 19	32 39.5			
	18.5	12 43 2	32 17.0			
	19.5	12 41 50	31 59.8	0.2027	0.2673	0.12
	20.5	12 40 44	31 43.1			
	21.5	12 39 42	31 26.8			
	22.5	12 38 46	31 10.9			
	23.5	12 37 53	30 55.3	0.2359	0.2793	0.10
	24.5	12 37 5	30 40.2			
	25.5	12 36 21	30 25.4			
	26.5	12 35 40	+30 10.9			

M. Berl. Zeit.	α	δ	$l\triangle$	lr	Lichtst.
Juni 27.5	$12^h35^m\ 4^s$	$+29°56'.9$	0.2664	0.2908	0.08
28.5	12 34 30	29 42.8			
29.5	12 34 0	29 29.2			
30.5	12 33 32	29 15.8			
Juli 1.5	12 33 7	+29 2.6	0.2949	0.3022	0.06

Der Helligkeit liegt als Einheit die Helligkeit vom 12. April zu Grunde. Die Abweichung der Ephemeride betrug im Sinne Beob.-Rechn. nach einer

Wiener Beob. Mai 16 $\triangle\alpha + 5^s$ $\triangle\delta + 0''.2$

Kremsmünster „ „ 21 $\triangle\alpha + 7$ $\triangle\delta + 0.3$.

Wien 1874, Juni 1. *Franz Kühnert.*

Périodes de révolution de 4 étoiles doubles, d'après les dernières observations.

Par M. *Flammarion.*

		Demi gr. axe appar.	Passage au Périhélie app.
ξ Ursae majoris	$60^{ans}60$	2″ 45	1873.40 à 358°
ζ Herculis	34 . 57	1 19	1864.35 à 298
η Coronae borealis	40 . 17	0 865	1853.95 à 287
γ Virginis	175 .	3 385	1836.45 à 320.

Paris, le 25. Mai 1874. *Camillo Flammarion.*

Berichtigungen.

Zu den Astr. Nachr. No. 1988.

Pag. 305, Z. 13 v. u. zu lesen ihren anstatt seinen
„ 309, Z. 1 v. o. „ „ bestimmtes anstatt bestimmter
„ 309, Z. 2 v. o. „ „ wenig mehr anstatt wenig
„ 310, Z. 24 v. o. „ „ Sectoren anstatt Factoren
„ 312, Z. 16 v. u. „ „ ruhiger anstatt unruhiger
„ 312, Z. 8 v. u. „ „ eliminirt anstatt illuminirt
„ 313, Z. 25 v. o. „ „ ein Unterschied anstatt der Unterschied
„ 313, Tabelle III ist in der letzten Columme J zu lesen: 0,0507 und 0,0949 anstatt 0,0504 und 0,0969
„ 314, in der zweiten Columme J der Tabelle oben an ist zu lesen: 0,1824 anstatt 0,1826.

Zu den Astr. Nachr. No. 1993.

Pag. 6, Zeile 16 von oben setze man: $s\ \mathrm{cotg}\,[z_1 - (k)]$ anstatt $s\ \mathrm{cotg}\,(z_1 - [k])$
„ 6, „ 17 „ „ „ „ $s'\ \mathrm{cotg}\,[z_2 - (k')]$ anstatt $s'\ \mathrm{cotg}\,(z_2 - [k'])$
„ 6, „ 18 „ „ „ „ $s'\ \mathrm{cotg}\,[z_2 - (k')] - s\ \mathrm{cotg}\,[z_1 - (k)]$ anstatt $s'\ \mathrm{cotg}\,(z_2 - [k']) - s\ \mathrm{cotg}\,(z^1 - ($
„ 6, „ 10 „ unten „ „ z^1 anstatt z_1
„ 9, „ 9 „ „ „ „ $e - e'$ anstatt $e = e'$
„ 14, „ 12 „ „ „ „ grösser anstatt kleiner.

Inhalt:

Zu No. 1998: *Hermann W. Vogel.* Ueber die Anwendung der Photographie zur Beobachtung des Venusdurchgangs. 81. — *Carl Sch... Sellack.* Ueber directe Photographie der Sonnenprotuberanzen. 89. — *A. Hall.* On the Orbit of Alceste (124). 91. — *Fra... Kühnert.* Fortsetzung der Ephemeride des am 11. April l. J. von *Winnecke* entdeckten Cometen. 93. — *Flammarion.* Pér... de révolution de 4 étoiles doubles, d'après les dernières observations. 95. — Berichtigungen zu den Astr. Nachr. No. 1988 ... No. 1993. 95.

Kiel 1874. Juni 20.

Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

BODLEIAN PERIODICAL

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 84. **No. 1999.** 7.

Ephemeris of the five inner Satellites of Saturn.

At 20h Greenwich Sidereal Time.

Rectangular coordinates referred to the axes of the ring and expressed in semidiameters of the planets equator.

+x East of the minor axis of the ring. +y North of the major axis of the ring.
−x West „ „ „ „ „ „ „ −y South „ „ „ „ „ „ „

1874.	Mimas.		Enceladus.		Tethys.		Dione.		Rhea.	
0h Gr. Sid. Time.	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
May 31	+1.7	+0.7	−0.5	+1.1	+4.8	+0.3	+5.9	−0.7	−4.9	+2.1
June 1	+2.5	+0.5	−3.9	−0.3	−5.0	−0.1	−6.1	+0.5	+6.5	+1.7
2	+3.0	+0.2	+1.5	−1.0	+5.0	−0.2	+5.5	+0.9	+7.2	−1.4
3	+3.1	−0.1	+3.5	+0.6	−4.8	+0.4	−1.1	−1.7	−3.9	−2.2
4	+2.8	−0.4	−2.5	+0.9	+4.4	−0.6	−4.0	+1.4	−8.6	+0.6
5	+2.1	−0.6	−2.8	−0.8	−4.0	+0.8	+6.4	−0.1	+0.8	+2.4
6	+1.2	−0.8	+3.3	−0.6	+3.4	−1.0	−4.4	−1.3	+8.9	+0.2
7	0.0	−0.9	+1.9	+1.0	−2.7	+1.2	−0.6	+1.7	+2.5	−2.4
8	−1.1	−0.8	−3.8	+0.4	+1.9	−1.3	+5.1	−1.0	−8.0	−1.1
9	−2.1	−0.6	−0.8	−1.1	−1.0	+1.3	−6.2	−0.4	−5.4	+1.9
10	−2.8	−0.4	+4.0	−0.1	+0.1	−1.4	+3.1	+1.5	+6.0	+1.8
11	−3.1	−0.1	−0.4	+1.1	+0.7	+1.4	+6.0	−0.6	+7.6	−1.3
12	−3.0	+0.2	−3.9	−0.2	−1.6	−1.3	−6.0	+0.6	−3.2	−2.3
13	−2.6	+0.5	+1.4	−1.0	+2.4	+1.2	+5.7	+0.8	−8.8	+0.5
14	−1.7	+0.7	+3.6	+0.5	−3.2	−1.1	−1.5	−1.7	+0.1	+2.5
15	−0.7	+0.8	−2.4	+0.9	+3.8	+0.9	−3.7	+1.4	+8.8	+0.4
16	+0.5	+0.9	−2.9	−0.8	−4.3	−0.7	+6.4	−0.2	+3.1	−2.3
17	+1.5	+0.7	+3.2	−0.7	+4.7	+0.5	−4.7	−1.2	−7.7	−1.3
18	+2.4	+0.6	+2.0	+1.0	−4.9	−0.2	−0.2	+1.8	−5.9	+1.8
19	+3.0	+0.3	−3.7	−0.4	+5.0	0.0	+4.9	−1.1	+5.5	+1.9
20	+3.1	0.0	−1.0	−1.1	−4.9	+0.3	−6.3	−0.3	+7.9	−1.1
21	+2.9	−0.3	+4.0	−0.1	+4.7	−0.5	+3.4	+1.5	−2.6	−2.4
22	+2.2	−0.6	−0.1	+1.1	−4.3	+0.7	+6.1	−0.5	−8.9	+0.3
23	+1.3	−0.8	−4.0	−0.2	+3.8	−0.9	−5.8	+0.7	−0.6	+2.5
24	+0.2	−0.9	+1.2	−1.1	−3.1	+1.1	+5.8	+0.7	+8.7	+0.6
25	−0.9	−0.8	+3.6	+0.5	+2.4	−1.2	−1.9	−1.7	+3.8	−2.3
26	−2.0	−0.7	−2.2	+0.9	−1.5	+1.3	−3.4	+1.5	−7.3	−1.4
27	−2.7	−0.4	−3.0	−0.7	+0.7	−1.4	+6.3	−0.3	−6.4	+1.7
28	−3.1	−0.1	+3.0	−0.7	+0.2	+1.4	−4.9	−1.1	+4.9	+2.1
29	−3.1	+0.2	+2.2	+0.9	−1.1	−1.4	+0.2	+1.8	+8.2	−1.0
30	−2.6	+0.5	−3.6	+0.5	+1.9	+1.3	+4.7	−1.2	−2.0	−2.4
July 1	−1.9	+0.7	−1.2	−1.1	−2.7	−1.2	−6.4	−0.2	−8.9	+0.1

1874.		Mimas.		Enceladus.		Tethys.		Dione.		Rhea.	
20h Gr. Sid. Time.		x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
July	2	−0.8	+0.8	+4.0	−0.2	+3.4	+1.0	+3.7	+1.5	−1.3	+2.5
	3	+0.3	+0.9	+0.1	+1.1	−4.0	−0.8	+1.4	−1.8	+8.5	+0.8
	4	+1.4	+0.8	−4.0	−0.1	+4.5	+0.6	−5.6	+0.9	+4.3	−2.2
	5	+2.3	+0.6	+1.0	−1.1	−4.8	−0.4	+6.0	+0.6	−6.9	−1.6
	6	+2.9	+0.3	+3.7	+0.4	+5.0	+0.1	−2.3	−1.7	−6.8	+1.6
	7	+3.1	0.0	−2.0	+1.0	−5.0	+0.1	−3.0	+1.6	+4.4	+2.2
	8	+2.9	−0.3	−3.2	−0.7	+4.8	−0.4	+6.2	−0.4	+8.5	−0.2
	9	+2.3	−0.6	+2.9	−0.8	−4.5	+0.6	−5.2	−1.1	−1.1	−2.5
	10	+1.4	−0.8	+2.4	+0.9	+4.1	−0.8	+0.7	+1.8	−8.9	−0.1
	11	+0.3	−0.9	−3.6	+0.5	−3.5	+1.0	+4.4	−1.3	−1.9	+2.5
	12	−0.8	−0.9	−1.4	−1.1	+2.8	−1.2	−6.4	−0.1	+8.2	+1.0
	13	−1.8	−0.7	+3.9	−0.2	−2.0	+1.3	+4.1	+1.4	+4.9	−2.1
	14	−2.6	−0.5	+0.3	+1.2	+1.2	−1.4	+1.1	−1.8	−6.5	−1.8
	15	−3.1	−0.2	−4.0	−0.1	−0.3	+1.4	−5.4	+1.0	−7.3	+1.5
	16	−3.1	+0.1	+0.8	−1.1	−0.6	−1.4	+6.1	+0.5	+3.8	+2.3
	17	−2.7	+0.4	+3.8	+0.4	+1.5	+1.4	−2.6	−1.7	+8.6	−0.7
	18	−2.0	+0.7	−1.8	+1.0	−2.3	−1.3	−2.6	+1.7	−0.7	−2.6
	19	−1.0	+0.9	−3.3	−0.7	+3.0	+1.1	+6.1	−0.5	+8.9	−0.3
	20	+0.2	+0.9	+2.9	−0.8	−3.7	−1.0	−5.2	−1.0	−2.5	+2.5
	21	+1.3	+0.8	+2.5	+0.9	+4.2	+0.8	+1.0	+1.8	+8.0	+1.2
	22	+2.2	+0.6	−3.4	+0.6	−4.6	−0.5	+4.1	−1.4	+5.4	−2.1
	23	+2.9	+0.4	−1.6	−1.1	+4.9	+0.3	−6.4	+0.1	−6.0	−1.9
	24	+3.1	0.0	+3.9	−0.3	−5.0	0.0	+4.4	+1.4	−7.6	+1.4
	25	+3.0	−0.3	+0.5	+1.2	+4.9	−0.2	+0.6	−1.9	+3.2	+2.4
	26	+2.4	−0.6	−4.0	0.0	−4.7	+0.5	−5.2	+1.1	+8.8	−0.5
	27	+1.6	−0.8	−0.6	−1.2	+4.3	−0.7	+6.2	+0.4	0.0	−2.6
	28	+0.5	−0.9	+3.9	+0.3	−3.8	+0.9	−3.0	−1.7	−8.8	−0.5
	29	−0.7	−0.9	−1.7	+1.1	+3.2	−1.1	−2.3	+1.8	−3.1	+2.5
	30	−1.7	−0.8	−3.4	−0.6	−2.5	+1.3	+6.0	−0.7	+7.6	+1.4
	31	−2.6	−0.5	+2.6	−0.9	+1.7	−1.4	−5.6	−0.9	+5.9	−2.0
Aug.	1	−3.0	−0.2	+2.7	+0.9	−0.8	+1.5	+1.4	+1.8	−5.5	−2.1
	2	−3.1	+0.1	−3.3	+0.7	−0.1	−1.5	+3.7	−1.5	−7.9	+1.2
	3	−2.8	+0.4	−1.8	−1.1	+1.0	+1.5	−6.4	+0.2	+2.6	+2.5
	4	−2.1	+0.7	+3.8	−0.4	−1.8	−1.4	+4.7	+1.3	+8.9	−0.3
	5	−1.1	+0.9	+0.7	+1.2	+2.7	+1.3	0.0	−1.9	+0.6	−2.7
	6	0.0	+0.9	−4.0	+0.1	−3.3	−1.1	−5.0	+1.2	−8.7	−0.7
	7	+1.2	+0.9	+0.4	−1.2	+4.0	+0.9	+6.3	+0.3	−3.6	+2.4
	8	+2.1	+0.7	+3.9	+0.3	−4.4	−0.7	−3.4	−1.6	+7.4	+1.5
	9	+2.8	+0.4	−1.5	+1.1	+4.8	+0.4	−1.9	+1.8	+6.4	−1.9
	10	+3.1	+0.1	−3.5	−0.6	−5.0	−0.2	+5.8	−0.8	−5.0	−2.2
	11	+3.0	−0.3	+2.4	−1.0	+5.0	−0.1	−5.8	−0.8	−8.2	+1.1
	12	+2.5	−0.6	+2.8	+0.9	−4.8	+0.4	+1.8	+1.8	+2.0	+2.6
	13	+1.7	−0.8	−3.2	+0.7	+4.6	−0.6	+3.4	−1.6	+8.9	−0.1
	14	+0.6	−0.9	−2.0	−1.1	−4.1	+0.8	−6.3	+0.3	+1.2	−2.7
	15	−0.5	−0.9	+3.8	−0.4	+3.6	−1.1	+4.9	+1.2	−8.5	−0.9
	16	−1.6	−0.8	+0.9	+1.2	−2.9	+1.2	−0.2	−1.9	−4.3	+2.4
	17	−2.5	−0.6	−4.0	+0.9	+2.1	−1.4	−4.7	+1.3	+6.9	+1.7
	18	−3.0	−0.3	+0.2	−1.2	−1.3	+1.5	+6.4	+0.2	+6.8	−1.8

1874.		Mimas.		Enceladus.		Thethys.		Dione.		Rhea.	
20h Gr. Sid. Time.		x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
Aug.	19	−3.1	+0.1	+4.0	+0.2	+0.4	−1.5	−3.7	−1.6	−4.4	−2.4
	20	−2.9	+0.4	−1.3	+1.2	+0.5	+1.5	−1.5	+1.9	−8.4	+0.9
	21	−2.2	+0.7	−3.6	−0.5	−1.4	−1.5	+5.7	−0.9	+1.4	+2.7
	22	−1.2	+0.9	+2.3	−1.0	+2.2	+1.4	−6.0	−0.7	+8.9	+0.1
	23	−0.1	+1.0	+3.0	+0.8	−2.9	−1.2	+2.2	+1.8	+1.9	−2.7
	24	+1.0	+0.9	−3.1	+0.8	+3.6	+1.1	+3.0	−1.7	−8.2	−1.1
	25	+2.0	+0.7	−2.1	−1.1	−4.2	−0.8	−6.2	+0.4	−4.9	+2.3
	26	+2.7	+0.5	+3.7	−0.5	+4.6	+0.6	+5.2	+1.2	+6.5	+1.9
	27	+3.1	+0.1	+1.1	+1.2	−4.9	−0.3	−0.6	−2.0	+7.2	−1.6
	28	+3.1	−0.2	−4.0	+0.2	+5.0	+0.1	−4.4	+1.4	−3.8	−2.5
	29	+2.6	−0.5	0.0	−1.2	−4.9	+0.2	+6.4	+0.1	−8.6	+0.7
	30	+1.8	−0.8	+4.0	+0.2	+4.8	−0.5	−4.0	−1.5	+0.7	+2.8
	31	+0.8	−0.9	−1.1	+1.2	−4.4	+0.7	−1.1	+2.0	+8.9	+0.3
Sept.	1	−0.4	−1.0	−3.7	−0.5	+3.9	−1.0	+5.5	−1.0	+2.5	−2.7
	2	−1.5	−0.9	+2.1	−1.1	−3.3	+1.2	−6.1	−0.6	−8.0	−1.3
	3	−2.4	−0.6	+3.1	+0.8	+2.6	−1.3	+2.6	+1.8	−5.4	+2.2
	4	−2.9	−0.3	−3.0	+0.8	+1.8	+1.5	+2.7	−1.8	+6.0	+2.1
	5	−3.1	0.0	−2.3	−1.0	+0.9	+1.5	−6.1	+0.6	+7.6	−1.5
	6	−2.9	+0.4	+3.6	−0.6	−0.1	+1.6	+5.4	+1.1	−3.2	−2.6
	7	−2.3	+0.7	+1.3	+1.2	−0.8	−1.5	−1.0	−2.0	−8.8	+0.5
	8	−1.4	+0.9	−4.0	+0.2	+1.7	+1.5	−4.1	+1.5	0.0	+2.8
	9	−0.3	+1.0	−0.2	−1.3	−2.5	−1.4	+6.4	0.0	+8.8	+0.5
	10	+0.8	+1.0	+4.0	+0.1	+3.2	+1.2	−4.3	−1.5	+3.1	−2.6
	11	+1.9	+0.8	−0.9	+1.2	−3.8	−1.0	−0.7	+2.0	−7.6	−1.5
	12	+2.6	+0.5	−3.8	−0.5	+4.4	+0.8	+5.2	−1.1	−5.9	+2.1
	13	+3.1	+0.2	+2.0	−1.1	−4.7	−0.5	−6.2	−0.5	+5.5	+2.2
	14	+3.1	−0.2	+3.2	+0.8	+4.9	+0.2	+2.9	+1.8	+7.9	−1.3
	15	+2.7	−0.5	−2.8	+0.9	−5.0	0.0	+2.3	−1.9	−2.6	−2.7
	16	+2.0	−0.8	−2.4	−1.0	+4.9	−0.3	−6.0	+0.7	−8.9	+0.3
	17	+1.0	−0.9	+3.5	−0.6	−4.6	+0.6	+5.6	+1.0	−0.6	+2.8
	18	−0.2	−1.0	+1.4	+1.2	+4.2	−0.8	−1.3	−2.0	+8.6	+0.7
	19	−1.3	−0.9	−3.9	+0.3	−3.7	+1.1	−3.8	+1.6	+8.1	−1.2
	20	−2.2	−0.7	−0.4	−1.3	+3.1	−1.2	+6.4	−0.2	−7.3	−1.6
	21	−2.9	−0.4	+4.0	+0.1	−2.3	+1.4	−4.6	−1.4	−6.4	+2.0
	22	−3.1	−0.1	−4.0	+0.2	+1.5	−1.5	−0.3	+2.0	+4.9	+2.4
	23	−3.1	+0.1	−3.8	−0.4	−0.6	+1.6	+5.0	−1.2	+8.2	−1.1
	24	−2.4	+0.6	+1.8	−1.1	−0.3	−1.6	−6.3	−0.4	−2.0	−2.8
	25	−1.6	+0.9	+3.3	+0.7	+1.1	+1.5	+3.2	+1.7	−8.9	+0.1
	26	−0.6	+1.0	−2.7	+0.9	−2.0	−1.5	+2.0	−1.9	−1.3	+2.8
	27	+0.6	+1.0	−2.6	−1.0	+2.8	+1.3	−5.9	+0.8	+8.4	+0.9
	28	+1.7	+0.8	+3.4	−0.7	−3.5	−1.1	+5.8	+0.9	+7.8	−1.4
	29	+2.5	+0.6	+1.6	+1.2	+4.0	+0.9	−1.7	−2.0	−6.8	−1.8
	30	+3.0	+0.3	−3.9	+0.3	−4.5	−0.7	−3.5	+1.7	−6.9	+1.8
Oct.	1	+3.1	−0.1	−0.5	−1.3	+4.8	+0.4	+6.3	−0.3	+4.3	+2.5
	2	+2.8	−0.4	+4.0	0.0	−5.0	−0.2	−4.8	−1.3	+8.5	−0.9
	3	+2.1	−0.7	+0.6	+1.3	+5.0	−0.1	0.0	+2.0	−1.2	−2.8
	4	+1.2	−0.9	−3.9	−0.4	−4.8	+0.4	+4.8	−1.3	−8.9	−0.1
	5	0.0	−1.0	+1.7	−1.2	+4.5	−0.7	−6.3	−0.3	−2.1	+2.8

1874.		Mimas.		Enceladus.		Thethys.		Dione.		Rhea.	
20h Gr. Sid. Time.		x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
Oct.	6	−1.1	−0.9	+3.4	+0.7	−4.1	+0.9	+3.5	+1.7	+8.2	+1.1
	7	−2.1	−0.8	−2.6	+1.0	+3.6	−1.1	+1.7	−2.0	+5.0	−2.3
	8	−2.8	−0.5	−2.7	−1.0	−2.8	+1.3	−5.8	+0.9	−6.3	−2.0
	9	−3.1	−0.1	+3.4	−0.7	+2.1	−1.4	+5.9	+0.8	−7.4	+1.6
	10	−3.1	+0.1	+1.7	+1.2	−1.2	+1.5	−2.0	−1.9	+3.6	+2.6
	11	−2.9	+0.4	−3.8	+0.4	+0.3	−1.6	−3.3	+1.8	+8.7	−0.7
	12	−2.2	+0.7	−0.7	−1.3	+0.5	+1.6	+6.3	−0.4	−0.5	−2.8
	13	−0.7	+1.0	+4.0	0.0	−1.4	−1.5	−5.0	−1.3	−8.9	−0.4
	14	+0.4	+1.0	−0.5	+1.3	+2.2	+1.4	+0.3	+2.0	−2.8	+2.7
	15	+1.5	+0.9	−3.9	−0.3	−3.0	−1.3	+4.6	−1.4	+7.8	+1.4
	16	+2.4	+0.7	−1.6	−1.2	+3.6	+1.1	−6.4	−0.2	+5.6	−2.2
	17	+3.0	+0.3	+3.5	+0.7	−4.2	−0.9	+3.8	+1.6	−5.8	−2.2
	18	+3.1	0.0	−2.5	+1.0	+4.6	+0.6	+1.4	−2.0	−7.8	+1.4
	19	+2.9	−0.4	−2.8	−0.9	−4.9	−0.5	−5.6	+1.0	+2.9	+2.7
	20	+2.3	−0.7	+3.3	−0.7	+5.0	+0.1	+6.0	+0.7	+8.8	−0.4
	21	+1.4	−0.9	+1.8	+1.1	−4.9	+0.2	−2.3	−1.9	+0.3	−2.8
	22	+0.3	−1.0	−3.8	+0.4	+4.8	−0.5	−3.0	+1.8	−8.3	−1.1
	23	−0.9	−1.0	−0.8	−1.3	−4.4	+0.7	+1.5	−2.0	−3.5	+2.6
	24	−1.9	−0.8	+4.0	−0.1	+3.9	−1.0	−5.2	−1.2	+7.4	+1.6
	25	−2.6	−0.5	−0.3	+1.3	−3.3	−1.2	+0.6	+2.0	+6.2	−2.0
	26	−3.1	−0.2	−3.9	−0.3	+2.6	−1.3	+4.4	−1.5	−5.2	−2.3
	27	−3.1	0.0	+1.4	−1.2	−1.8	+1.5	−6.4	−0.1	−8.1	+1.2
	28	−2.7	+0.5	+3.5	+0.6	+1.0	−1.6	+4.0	+1.6	+2.2	+2.7

4 Barkham Terrace, Lambeth Road, London S. E. *A. Marth.*

Ueber einige Punkte der von mir aufgestellten Cometen-Theorie.

Von Dr. *W. Zenker.*

Da meine Arbeit „Ueber die physikalische Beschaffenheit und die Entwickelung der Cometen“ (Astr. Nachr. 1872, No. 1890—1893; auch als Separat-Abdruck erschienen bei *Gustav Hempel,* Berlin 1872) von Seiten der Herren *F. Zöllner* und *H. C. Vogel* Angriffe erfahren hat, so sei es mir gestattet, die von diesen Herren angegriffenen Punkte im Folgenden einer erneuten Besprechung zu unterziehen.

1) Ich wende mich zunächst gegen die Einwürfe des Herrn *Vogel,* die das Gebiet der Lichtemission betreffen. Dieser Herr spricht sich in seiner Arbeit „Ueber die Spectren der Cometen“ (Astr. Nachr. No. 1908) gegen die Hypothese aus, wonach als verdampfbare Stoffe in den Cometen neben dem Wasser vorzugsweise Kohlenwasserstoffe vorkommen sollten. Ich muss zunächst dem Missverständnisse vorbeugen, als wäre diese Hypothese von mir ausgegangen, da *Vogel* ihren eigentlichen Autor verschweigt. Herr Professor *F. Zöllner* ist es, dem das Verdienst zukommt, dieselbe in allgemeiner Weise aufgestellt und wahrscheinlich gemacht zu haben. Ich meinerseits habe dies keineswegs v schwiegen, sondern sogar eine darauf bezügliche St aus *Zöllner*'s Schrift wörtlich angeführt, und gla daher, bei diesem etwaigen Missverständnisse aus Schuld zu sein. Herr Prof. *Zöllner* hat deshalb s seinerseits auf die Einwürfe *Vogel*'s bereits geantwor (Ueber den Zusammenhang von Sternschnuppen Cometen, Leip. Ber. 1872. Bd. 24, S. 311, Anm. 2

Für mich war in der That die Frage der che schen Constitution der Cometen eine mehr nebensä liche gegenüber dem physikalischen Problem Schweifbildung. Ich würde deshalb jeden Augenb bereit sein, die *Zöllner*'sche Hypothese fallen zu las sobald mit Sicherheit nachgewiesen würde, dass Kohlenwasserstoffe hier nicht gedacht werden dürfe

Dies ist indessen meines Erachtens durch *V* bisher nicht geschehen. *Zöllner* hebt ihm gegen mit allem Recht hervor, „dass die Uebereinstimmung Typus der Spectren auch eine analoge chemische C stitution erwarten lasse und dass die Nichtcoinci

der Spectrallinien bei der grossen Mannigfaltigkeit der Kohlenwasserstoffe möglicherweise durch Unterschiede der Druck- und Temperaturverhältnisse zu erklären sein werde."

Zu diesen die Lage der Spectrallinien verändernden Einflüssen kommt auch noch die Bewegung der lichtaussendenden Theilchen hinzu, welche aus den beiden Componenten resultirt: der kosmischen Bewegung des Cometenkerns relativ zur Erde und der cometarischen Bewegung der Theilchen relativ zum Cometenkern. Die letztere Componente bleibt beispielsweise ganz unbeachtet, wenn *Vogel* behauptet, es sei durch *Huggins*' genaue Messungen am *Brorsen*'schen Cometen „ausser Zweifel" gesetzt, dass kein Zusammenhang zwischen dem Spectrum des Stickstoffs und dem des Cometen bestehe. *Huggins* hatte einen hellen Streifen im Lichte des erwähnten Cometen gefunden, der von der Stickstofflinie nur wenig nach dem rothen Theil des Spectrums entfernt lag. Er zögert dennoch, die beiden Linien zu identificiren, weil durch die kosmische Bewegung des Cometen die Stickstofflinie vielmehr nach dem Violet hin hätte verschoben sein müssen. Aber wer verbürgt uns, dass die solifugale cometarische Bewegung der Bälle, welche eine Verschiebung zum Roth bewirken musste, nicht noch heftiger war als die kosmische? Mit Rücksicht auf diese nahe liegende Möglichkeit, ja Wahrscheinlichkeit, ist es vollständig motivirt, bei Hypothesen über die chemische Constitution der Cometen von einer genauen Coincidenz der hellen Linien abzusehen und vielmehr den Typus des Spectrums zu beachten.

Je häufiger die Fälle solcher Aehnlichkeit des Typus beobachtet werden, desto grösser wird die Wahrscheinlichkeit, dass die Abweichungen den besonderen Verhältnissen, namentlich der Bewegung der Lichtquelle, zuzuschreiben sind, dass aber die typische Uebereinstimmung der Lichtemission auch auf chemischer Uebereinstimmung der emittirenden Substanzen beruht, sonach, dass wirklich kohlenstoff- oder stickstoffhaltige Substanzen sich auf dem Cometen befinden.

Uebrigens zeigen *Vogel*'s Untersuchungen über den *Henry*'schen Cometen (Astr. Nachr. No. 1958, S. 219 u. 220) eine sehr befriedigende Uebereinstimmung zwischen dem Spectrum desselben und dem des Kohlenstoffs resp. Benzins.

2) Wenn ferner *Vogel* meinen Satz bekämpft, dass „jedes dem Sonnengebiet angehörende Gas, welches auch immer seine Temperatur sei, sobald es nur überhaupt auf dem dunklen Grunde des Himmelsgewölbes sichtbar ist, in denjenigen Linien des Spectrums erscheinen müsse, welche es seiner Natur nach aus dem Sonnenlichte absorbirt," so ist derselbe einfach eine Folgerung aus dem *Kirchhoff*'schen Gesetze, dass für jede Strahlengattung das Verhältniss zwischen dem Emissions- und Absorptionsvermögen bei derselben Temperatur das gleiche ist (*Kirchhoff*, Sonnenspectrum I. S. 77) und deswegen wohl, so lange die Theorie selbst anerkannt wird, theoretisch gegen ihn Nichts einzuwenden.

Da indessen die Intensität dieser Lichtemission immer von der Temperatur der betreffenden Gase oder Dämpfe abhängig bleibt, und da wir diese bei den Cometen überall nur äusserst niedrig annehmen können, so bin ich allerdings auch der Meinung, dass, um die helleren Spectrallinien namentlich im Kopfe des Cometen zu erklären, dieser Process nicht genügen kann, dass vielmehr die electrischen Processe am Cometen sich dazu in viel höherem Grade eignen. Schon in meiner früheren Arbeit (Astr. N. 295, Sep.-A. 35) habe ich der *Zöllner*'schen Ansicht betreffs der Entwickelung von Electricität auf dem Cometen durchaus zugestimmt und anerkannt, dass dieselbe in den Lichtprocessen gerade der hellsten Theile des Cometen eine Rolle spielen möge. Nach obiger Ueberlegung glaube ich hinzufügen zu dürfen, dass die Intensität des durch electrischen Process erzeugten Lichts wohl überall, wo dieser bei Cometen vorkommt, die Intensität desjenigen Lichtes überwiegen wird, welches in der oben entwickelten Weise von den Gasen oder Dämpfen nach geschehener Absorption wieder emittirt wird.

Um so bereitwilliger erkläre ich mich zu dieser Ansicht, als das oben erwähnte Beispiel des *Brorsen*'schen Cometen darauf hinzuführen scheint. Natürlich kann ja nur die bewegte, die sich ausgleichende Electricität, nicht die statische, als Lichtquelle auftreten. Sowie aber die Entwickelung von Electricität stets an der Oberfläche der Bälle geschehen wird (sei es als Folge der Verdampfung oder der Reibung), so wird auch die Ausgleichung nur an dieser stattfinden oder doch von ihr ausgehen. Es wird daher die cometarische Geschwindigkeit der Bälle in der Verschiebung der hellen Linien des Spectrums meist zum Roth hin ihren Ausdruck finden. Wäre dagegen die Quelle des Eigenlichts in den Dämpfen zu suchen, so müsste deren meist solipetale Geschwindigkeit vielmehr eine Verschiebung nach Violet hin bewirken. Ob nicht auch Beides gleichzeitig vorkommen könne, lasse ich dahingestellt.

Diese Betrachtung, verbunden mit der Annahme, dass Stickstoff im *Brorsen*'schen Cometen vorkomme, würde die von *Huggins* beobachtete Lage der hellen

Linie im Spectrum desselben so vollständig erklären, dass dadurch beide Hypothesen an Wahrscheinlichkeit gewinnen.

3) Herr *Vogel* sagt nicht ausdrücklich, gegen wen er die in der Schlussbemerkung seiner Arbeit enthaltene Zurechtweisung, „dass das Gebäude einer Hypothese sich nur auf der festen Grundlage sicherer Beobachtungen erheben soll," gerichtet haben will, ob gegen den ungenannten Autor derselben oder gegen mich, der ich sie adoptirt habe. Wie dem auch sei — ich habe meine Berechtigung zur Adoption dieser Hypothesen dargethan und weise daher diese Insinuation, soweit sie auf mich gerichtet war, als verfehlt zurück.

4) Damit wende ich mich nun gegen Herrn *Zöllner*'s Einwürfe. Indem dieser Forscher (Die electrische und magnetische Fernwirkung der Sonne, Leipz. Ber. 1872, Bd. 24, S. 116 — 128) einestheils seine eigene Hypothese der electrisch einartigen Ladung der Sonne und der dadurch herbeigeführten Bildung der Cometenschweife zu stützen bemüht ist, sucht er anderntheils die von mir gegebene Erklärung des letzteren Vorgangs als nicht ausreichend abzuweisen.

Er wendet zunächst ein, „dass die entwickelten und durch Reaction auf die Elemente des Schweifs wirkenden Dämpfe doch sichtbar sein müssten und daher bei ihrer nothwendig viel grösseren Geschwindigkeit stets nur einen der Sonne zugekehrten Schweif des Cometen erzeugen könnten." Das Wahre daran besteht in Folgendem:

Die hier auftretende repulsive Kraft ist nicht ein äusseres Agens, welches z. B. von der Sonne käme, sondern das einfache Resultat molecularer Wirkungen und Gegenwirkungen, also innerer Kräfte des Systems. Wirken aber in einem System von Kraftcentren nur innere Kräfte, so bleibt der Schwerpunkt relativ an derselben Stelle, und dies muss also, abgesehen von der Verschiedenheit der Sonnenattraction, auch hier der Fall sein. Da nun der ganze Schweif aus den vom Cometenkörper solipetal aufgestiegenen Dämpfen entstanden ist, deren Schwerpunkt sich also seiner Zeit ebenfalls relativ zum Cometenkörper solipetal fortbewegte, so muss auch später der Schwerpunkt der gesammten vom Cometen detachirten Massen von dem Körper desselben aus stets in solipetaler Richtung zu suchen sein und sich sogar in dieser fortbewegen. Sofern also nur innere Kräfte bei der Bildung des solifugalen Cometenschweifes bewegend wirken, so muss auch solipetal eine Stoffbewegung stattfinden, welche durch Masse und Geschwindigkeit jener solifugalen mindestens das Gleichgewicht hält.

Wird aber darum ein solipetaler Schweif sichtbar sein müssen? Bedenken wir, dass die solipetal bewegten Massen gänzlich aus Dämpfen bestehen, welche sich selbstverständlich um ihren Schwerpunkt her immer weiter bis zur äussersten Verdünnung nach allen Richtungen hin ausbreiten und also, selbst wenn sie sichtbar wären, niemals das Bild eines solipetalen Schweifs, sondern nur das einer sehr allmälig abgetönten solipetalen Lichtwolke hervorbringen könnten.

Aber wie könnten sie sichtbar werden? Entweder durch Reflex des Sonnenlichts an mitgeführten Eistheilchen oder an den Dämpfen selbst, oder durch Electricitätsentwickelung, oder durch die oben erörterte Emission der zuvor aus dem Sonnenlicht absorbirten Lichtarten.

Für Electricitätsentwickelung sowohl wie für Lichtreflection ist Veranlassung nur da vorhanden, wo noch feste condensirte Theilchen mit den Dämpfen vermischt vorkommen, und dem entsprechend zeigt sich auch zunächst um den Kopf des Cometen herum der erwähnte allmälig abgetönte Lichtschein. Bekanntlich ist die Abgrenzung des Cometenkopfs meist keine scharf bestimmte, sondern man sieht denselben durch lichtstarke Cometensucher oft in merklich grösserem Winkel als durch Fernrohre von geringerer Lichtkraft.

Wo dagegen die Dämpfe allein auftreten, können sie wohl nur unter ganz besonderen Verhältnissen wahrgenommen werden. Das von dem Wasserdampf absorbirte und daher auch emittirte Licht gehört ja, wie wir durch *Tyndall* wissen, zum weitaus grössten Theile dem ultrarothen Theile des Spectrums an, für welchen unser Auge nicht empfindlich ist. Aber läge dasselbe auch (wie bei den Kohlenwasserstoffen) mehr in dem sichtbaren Theile des Spectrums, so würde doch entsprechend der niedrigen Temperatur dieser Dämpfe die Intensität des von ihnen ausgehenden Lichts eine ausserordentlich geringe sein müssen und für unsere Wahrnehmung nicht ausreichen. Es kann daher in keiner Weise erwartet werden, dass die zur Sonne hin bewegten Dämpfe als solipetaler Schweif sichtbar werden sollten, und es liegt mithin in dem Fehlen eines solchen keineswegs der Beweis dafür, dass die Entstehung des solifugalen Schweifs auch nur zum Theil äusseren Kräften zuzuschreiben sei.

Die ganz besonderen Umstände, unter welchen man über das Vorhandensein und die Natur dieser solipetal bewegten cometarischen Dämpfe möglicherweise Aufschluss erhalten könnte, würden dann eintreten, wenn einmal wieder ein Comet zwischen der Sonne und der Erde hindurchginge. Es wäre dann vielleicht zu er-

warten, dass man, soweit die Dämpfe reichen, die entsprechenden Absorptionslinien im Sonnenspectrum dunkler sehen würde, als an den Stellen, wo das zu uns gelangende Sonnenlicht diese Dämpfe nicht zu passiren hätte. Dagegen ist keineswegs zu erwarten, dass etwa in einer scheinbaren Verschiebung der durch sie hindurch sichtbaren Fixsterne das Vorhandensein dieser Dunstmassen sich documentiren müsse, da ihre Dichtigkeit jedenfalls nur von derselben Ordnung sein kann, wie die Dichtigkeit der den Weltraum erfüllenden gasartigen Materie und also nicht entfernt hinreicht, merkbare Refractionserscheinungen zu veranlassen.

5) *Zöllner* sucht ferner an dem von mir gebrauchten Vergleich der Eisbälle mit Raketen nachzuweisen, dass die Reactionsbewegung der Bälle im leeren Raum verschwindend klein sein müsse. Der Vergleich war meinerseits nur gewählt worden, um den Vorgang anschaulich zu machen, nicht um als Basis einer Berechnung zu dienen, die ich vielmehr für einen Eisball selbst auszuführen vorzog (Astr. N. 287—290, Sep.-A. 23—28). Die Bahn eines einzelnen Balles beträgt darnach ca. 200,000 D. Meilen ($1^1/_2$ Mill. Kilom.) in 11 Tagen; sie ist also keineswegs verschwindend klein, wenn sie auch nicht die ungeheure Länge vieler Cometenschweife erreicht. Dies zu erwarten wäre aber auch unberechtigt, da ich nachgewiesen habe, dass mit der Zahl und Dichtigkeit der Bälle die Wahrscheinlichkeit für sie wächst, bedeutend grössere Geschwindigkeiten und diesen entsprechend Weglängen zu erreichen (Astr. N. 291, 292; Sep.-A. 28—31). Welches also auch die für einen einzelnen Ball erreichbare Geschwindigkeit und Weglänge wäre: immer würden die Schneegestöber oder Eisschauer, welche offenbar dazu gehören, um das Bild eines Cometenkopfes oder -Schweifs zu erzeugen, noch bedeutend grössere Geschwindigkeiten und Weglängen hervorbringen.

Somit sind beide *Zöllner*'sche Einwürfe als nicht stichhaltig zurückgewiesen worden und ich darf daher meinen Ausspruch wiederholen: man wird nicht eher berechtigt sein, die Action hypothetischer Kräfte zur Erklärung der Schweifbildung bei den Cometen heranzuziehen, bevor nicht bewiesen ist, dass die nicht hypothetische Kraft des Rückstosses auch unter den günstigsten begleitenden Verhältnissen dazu nicht genügt.

6) Als solche hypothetische Kraft ist auch namentlich die von *Zöllner* angenommene electrische Repulsion der Sonne zurückzuweisen, von der er behauptet, dass sie „nothwendig und ausreichend" sei, um alle wesentlichen und characteristischen Erscheinungen der Schweife und Dunsthüllen der Cometen nachzuweisen. Sie ist nicht nur deshalb zurückzuweisen, weil sie nicht nothwendig und nicht ausreichend ist, sondern vorzüglich, weil die Annahme einer einartig electrischen Ladung der Sonne durchaus unstatthaft ist, wie ich dies bereits früher dargethan habe (Astr. N. 278 — 282; Sep.-A. 11 — 16), und auch nach *Zöllner*'s Arbeit „Ueber die electrische und magnetische Fernwirkung der Sonne" (Leipz. Ber. 1872, S. 116 — 128) unverändert aufrecht erhalte.

Um zu beweisen, dass die Annahme einer partiellen Fortführung des einen electrischen Fluidums durch die Verdampfungsprocesse an der Sonnenoberfläche nichts den Grundanschauungen der Electricitätslehre und den aus den bisherigen Erfahrungen gewonnenen Anschauungen Widersprechendes enthalte, beruft sich *Zöllner* in dieser Arbeit — man sehe selbst (S. 118) — auf *Becquerel*'s Hypothese zur Erklärung der Luftelectricität. Ich meine, die eine dieser Hypothesen wird die andere nicht halten können; meine Einwürfe gegen die *Zöllner*'sche Hypothese wenden sich ebensowohl gegen die *Becquerel*'sche.

Damit ein Körper die Sonnenatmosphäre für immer verlasse, bedarf er schon einer Geschwindigkeit von 86 D. Meilen pr. Secunde, die noch nie auch nur annähernd beobachtet worden ist. Ist aber der Körper ein Gas und gar noch electrisch geladen, und zwar mit derjenigen Electricität, deren entgegengesetzte nun in der Sonne im Ueberschuss zurückbleibt: ja, dann wird derselbe Fall vorliegen, als wenn nach *Zöllner*'s Hypothese die Dämpfe eines Cometen einmal eine electrische Ladung von entgegengesetztem Vorzeichen wie die der Sonne hätten. Wie dann (Stabilität 214; Nat. d. Com. 118) eine Bewegung der Dämpfe zur Sonne hin stattfinden musste (wie beim Cometen von 1823/24), so auch bei diesen ausströmenden Gasen der *Becquerel*schen Hypothese. Sie müssten also mit der Geschwindigkeit der Elemente eines Cometenschweifs zur Sonne zurückeilen und ihr die mitgeführte Electricität wieder zuführen — wofern nicht diese selbst durch den nicht absolut leeren Raum hindurch ihnen längst vorangeeilt wäre.

Und das Umgekehrte gilt, wenn auf diese oder andere Art wirklich einmal ein einartig electrischer Ueberschuss in der Sonne entstanden wäre. Auch dieser würde, wie ich schon früher nachgewiesen habe, bald vollständig verschwinden müssen durch denselben Abstossungsprocess, den *Zöllner* in die Coma und den Schweif des Cometen verlegt, der dann aber hier an der Grenze der electrisch leitenden Schichten der Sonnen-

atmosphäre stattfinden müsste (Astr. N. 1872. 281; Sep.-A. 14. 15).

Ich glaube, dass sich durch solche Betrachtungen zum Segen der Wissenschaft „der grosse Spielraum" einigermassen beschränkt, welcher nach *Zöllner*'s Meinung „auf diesem Gebiete noch hypothetischen Ansichten zur Erklärung beobachteter Thatsachen gestattet ist."

Zöllner's Citate aus Arbeiten von *Hornstein, Euler, Edlund* sowie von *Wiedemann* und *Rühlmann* scheinen mehr darauf berechnet, diesen Spielraum zu erweitern, als die Sache selbst aufzuklären.

Ausserdem ist die ganze Vorstellung der Schweifelemente, wie sie *Zöllner* behufs seiner Rechnungen braucht, eine höchst unklare. Er nimmt sie an als kleine Kügelchen von beispielweise 11mm Durchmesser und einem Gewicht von 0.00001 Gr., etwa entsprechend der atmosphärischen Luft bei 76mm Barometerdruck. Was soll denn diese Kügelchen nach aussen abgrenzen? Das verschweigt *Zöllner*. Sollen sie Bläschen sein mit einer Wasserhülle? Dann müsste deren Gewicht doch auch veranschlagt werden. Aber wie lange würden sie auch der Verdampfung widerstehen? An Bläschenbildung ist in diesen fast leeren Räumen ohnehin nicht zu denken. Sie würden entweder sofort zu Tropfen zusammenfallen oder in Dampf sich auflösen. Ist aber keine Wandung vorhanden, so haben diese kleinen kosmischen Dampfmassen gar keine Stabilität, sondern expandiren sich sofort im Weltraum. Und wo soll dann die negative Electricität haften, welche die solifugal bewegende Kraft für die Kügelchen hergiebt? Alles dies hat *Zöllner* verschwiegen. Dass man aber bei solcher Freiheit der Annahmen jede Geschwindigkeit herausrechnen kann, wie man sie gerade braucht, das liegt auf der Hand. Man hat nur für sehr lange Schweife die Elemente derselben kleiner, für kurze Schweife grösser anzunehmen; denn je kleiner dieselben bei gleicher Dichtigkeit der Molecule gedacht werden, desto günstiger wird das Verhältniss der Oberfläche zur Masse, und dem entsprechend das Verhältniss der Electricität zur Gravitation. Dadurch verlieren aber auch diese quantitativen Rechnungen jede bestätigende oder gar beweisende Kraft (s. Stabilität 217 — 220; Natur der Cometen 120 — 124).

7) Ich komme endlich noch auf die Frage nach dem Aggregatzustand des Cometenkerns. In seinen früheren Arbeiten (Stabilität. Nat. d. Com.) erklärt sich *Zöllner* ganz ausführlich für den flüssigen Zustand des Cometenkerns, der „den Gesetzen des Gleichgewichts gemäss die Kugelform annehmen müsse," auf welcher die Ausströmungsöffnung des Dampfs „vermöge der Beweglichkeit der flüssigen Masse verschiebbar" sei, auf welcher „das erwärmte Wasser sich in einer Art Fluthwelle wieder zurückbewege" u. s. w. Nur auf der der Sonne abgewandten Seite, meint er, „erleide die Flüssigkeit durch Ausstrahlung eine Temperaturerniedrigung, welche unter günstigen Umständen sogar partiell eine Ueberführung in den festen Aggregatzustand bewirken könnte." (Stabilität 250, 251, 204; Nat. d. Com. 155, 156, 107, 108.)

Auch nachdem ich in meiner Arbeit „Ueber die physikalischen Verhältnisse und die Entwickelung der Cometen" darauf aufmerksam gemacht hatte, dass der Aggregatzustand des Cometenkerns nothwendigerweise ein fester sein müsse und betont hatte, dass hierauf zur Erklärung verschiedener beobachteter Erscheinungen grosses Gewicht zu legen sei, glaubte *Zöllner* am 1. Juli 1872 doch noch, diesen Einwand gegen die Zulässigkeit seiner Cometentheorie „ohne irgend eine ausführliche Erörterung übergehen zu dürfen." (Electr. u. magn. Fernwirkung der Sonne. S. 124.) Ganz anders am 12. Dec. 1872. (Ueber den Zusammenhang von Sternschnuppen und Cometen. Leipz. Ber. 1872. S. 315.) Denn nachdem er hier die Cometen als die flüssigen, die Meteoriten oder Sternschnuppen aber als die festen Ueberreste eines zertrümmerten grösseren Weltkörpers bezeichnet hat, fährt er fort: „Selbstverständlich soll durch diese Unterscheidung der Aggregatzustände für irdische Temperaturverhältnisse nur der grössere oder geringere Grad der Verdampfbarkeit jener kosmischen Massen angedeutet werden, ein Unterschied, der auch bei niedrigen Temperaturen im festen Aggregatzustande im Allgemeinen den Stoffen gewahrt bleibt."

Obwohl also *Zöllner* auch hier geglaubt hat, die von mir ihm gegenüber aufgestellte Ansicht ohne irgend eine Erwähnung, geschweige denn Erörterung, übergehen zu dürfen, so wird man selbstverständlich doch zwischen den Zeilen dieses Satzes herauslesen, dass er genöthigt gewesen ist, die Richtigkeit derselben und seinen eigenen ursprünglichen Missgriff anzuerkennen. Vielleicht dass eine ausführliche Erörterung auch meiner übrigen Einwände gegen die Zulässigkeit seiner Cometentheorie in Zukunft zu noch weiteren Resultaten dieser Art führen wird.

Kiel 1874. Juni 24.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

BCDL
PERIODIC

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 84. **No. 2000.** 8.

Spectralanalytische Mittheilungen.*)

1.

In letzter Zeit fast ausschliesslich mit der spectroskopischen Untersuchung lichtschwacher Sterne beschäftigt, habe ich mehrere derselben beobachtet, über deren Spectrum meines Wissens noch nichts bekannt gemacht worden ist. Unter diesen befinden sich einige, deren Spectrum von dunklen, nach dem violetten Ende des Spectrums scharf begrenzten, nach dem rothen Ende allmälig verlaufenden Banden durchzogen ist, sie sind meist auffallend roth und gleicht ihr Spectrum mehr oder weniger dem von α Herculis nicht nur dem Anblick nach, sondern auch, wie die Messungen ergeben haben, in Bezug auf die Lage der Banden im Spectrum. Nach *Secchi*'s Classification würden sie unter Typus 3 einzureihen sein.

Von besonderem Interesse waren mir diejenigen Sterne welche *Secchi* zu einem 4. Typus rechnet. Die verhältnissmässig geringe Anzahl derselben, welche *Secchi* aufführt, konnte ich bisher um zwei vermehren. Die Spectra dieser Sterne zeigen ebenfalls dunkle, mehr oder weniger breite Absorptionsbanden, wie die vorhin erwähnten des 3. Typus, nur mit dem Unterschiede, dass die charakteristischsten dunklen Banden nach dem Roth scharf begrenzt sind, nach dem Violett dagegen allmälig verlaufen; sich also gerade entgegengesetzt darstellen, wie die Banden in den Spectren der meisten rothen Sterne z. B. α Herculis. Diese dunklen Banden sind oft sehr breit im Vergleich zu den hellen Theilen des Spectrums, so dass man auch das Spectrum als ein aus hellen Streifen bestehendes ansehen könnte, wie es von *Secchi* häufig geschehen ist. Diese Auffassung scheint jedoch vielfach zur Verbreitung der irrigen Meinung geführt zu haben, dass die Sterne des 4. Typus, ähnlich glühenden Gasen, nur Strahlen bestimmter Brechbarkeit aussenden. Bei etwas genauerem Studium dieser Spectra unter Anwendung nicht zu geringer Zerstreuung, vorzüglich aber durch die Vergleichung der Spectra mit denen irdischer Stoffe, stellt es sich unzweifelhaft heraus, dass die Discontinuität des Spectrums nur eine scheinbare ist, hervorgebracht durch breite Absorptionsbanden, welche, wie wir annehmen müssen, durch die Beschaffenheit der, die glühenden und höchst wahrscheinlich alle Lichtgattungen ausstrahlenden Weltkörper, umgebenden Atmosphären, bedingt wird.

Die einzige rationelle Classification der Sterne nach ihren Spectren dürfte erhalten werden, wenn man von dem Gesichtspunkte ausgeht, dass sich im Allgemeinen in den Spectren die Entwickelungsphase der betreffenden Weltkörper abspiegle. Es lassen sich dann drei ganz vorzüglich geschiedene Classen aufstellen, nämlich:

1. Sterne, deren Glühzustand ein so beträchtlicher ist, dass die in ihren Atmosphären enthaltenen Metalldämpfe nur eine überaus geringe Absorption ausüben können, so dass entweder keine oder nur äusserst zarte Linien im Spectrum zu erkennen sind. (Hierher gehören die weissen Sterne.)

2. Sterne, bei denen ähnlich wie bei unserer Sonne, die in den sie umgebenden Atmosphären enthaltenen Metalle, sie durch kräftige Absorptionslinien im Spectrum kundgeben (gelbe Sterne), und endlich:

3. Sterne, deren Glühhitze so weit erniedrigt ist, dass Assotiationen der Stoffe, welche ihre Atmosphären bilden, eintreten können, welche, wie neuere Untersuchungen ergeben haben, stets durch mehr oder weniger breite Absorptionsstreifen charakterisirt sind (rothe Sterne).

*) In meinen letzten Mittheilungen Astr. Nachr. 1963 habe ich eine Notiz über die vierte Linie im Spectrum des Orionnebels gegeben, die wie ich zu meinem Bedauern aus Nr. 1969 ersehen habe, so aufgefasst werden konnte, als wolle ich die Wahrnehmung dieser Linie als etwas Neues hinstellen. Es waren mir jedoch die älteren Beobachtungen darüber von Capt. *J. Herschel* bekannt (auch Lord *Rosse* und Prof. *Winlock* haben vor Zeiten eine vierte Linie im Spectrum dieses Nebels wahrgenommen), nur war es mir früher nicht möglich diese Linie aufzufinden, wie ich das auch Astr. Nachr. 1864 pg. 245 ausgesprochen habe: „Nie ist es gelungen noch eine 4. Linie, die von anderen Beobachtern gesehen worden ist, im Spectrum des Nebels zu erkennen". Von genaueren Messungen über die Lage dieser schwachen, in unseren Breiten sehr schwer sichtbaren Linie, kannte ich nur die von *Huggins* (Procedings Nr. 136, 1872) und schien mir deshalb die Mittheilung meiner Beobachtung nicht ohne Interesse.

Betrachten wir nun die Spectra der Sterne des 3. und 4. *Secchi*'schen Typus, so gehören sie jedenfalls beide unter die eben erwähnte 3. Classe und sind nur dadurch unterschieden, dass die Anordnung der dunklen Streifen im Spectrum eine andere ist, mit anderen Worten also der Unterschied lediglich in der abweichenden Zusammensetzung der die glühenden Körper umgebenden Atmosphären, zu suchen sein wird. Aus diesem Grunde scheint es mir gerathen, den 4. Typus *Secchis*, obgleich derselbe sich durch den Anblick vom 3. Typus gut unterscheidet, nicht als selbständige Classe bestehen zu lassen.

Ich erlaube mir folgende Eintheilung, die unseren jetzigen Kenntnissen über die Spectra der Fixsterne entsprechen dürfte, vorzuschlagen:

Classe I.

Spectra, in welchen die Metalllinien nur äusserst zart auftreten oder gar nicht zu erkennen sind und die brechbareren Theile des Spectrums, Blau und Violett, durch ihre Intensität besonders auffallen.

a) Spectra, in denen ausser den sehr schwachen Metalllinien, die Wasserstofflinien sichtbar sind und sich durch ihre Breite und Intensität auszeichnen (hierher gehören die meisten weissen Sterne, Sirius, Wega).

b) Spectra, in denen entweder einzelne Metalllinien nur ganz schwach angedeutet, oder gar nicht zu erkennen sind und die Wasserstofflinien fehlen (β, γ, δ, ε Orionis).

c) Spectra, in denen die Wasserstofflinien hell erscheinen und ausser diesen Linien noch die Linie D_3, ebenfalls hell, sichtbar ist (bis jetzt ist nur β Lyrae und γ Cassiopejae bekannt).

Classe II.

Spectra, in denen die Metalllinien sehr deutlich auftreten. Die brechbareren Theile des Spectrums sind im Vergleich zur vorigen Classe matt, in den weniger brechbaren Theilen treten zuweilen schwache Banden auf.

a) Spectra, mit sehr zahlreichen Metalllinien, die besonders im Gelb und Grün durch ihre Intensität leicht kenntlich werden. Die Wasserstofflinien sind meist kräftig, aber nie so auffallend verbreitert als bei Cl. Ia, in einigen Sternen sind dieselben jedoch schwach und bei solchen sind dann gewöhnlich in den weniger brechbaren Theilen durch zahlreiche dichtstehende Linien entstandene schwache Banden zu erkennen (Capella, Arctur, Aldebaran).

b) Spectra, in denen ausser dunklen Linien und einzelnen schwachen Banden, mehrere helle Linien auftreten (T Coronae, auch sind hierzu höchst wahrscheinlich die von *Wolf* und *Rayet* beobachteten Sterne im Schwan, sowie der Veränderliche R Geminorum zu rechnen, obgleich wegen der Lichtschwäche dieser letztgenannten Sterne wohl einzelne dunkle Banden im Roth und Gelb beobachtet wurden, dunkle Linien jedoch nur vermuthet werden konnten).

Classe III.

Spectra, in denen ausser dunklen Linien noch zahlreiche dunkle Banden in allen Theilen des Spectrums auftreten, nnd die brechbareren Theile des Spectrums auffallend schwach sind.

a) Ausser dunklen Linien, sind in den Spectren Banden zu erkennen, von denen die auffallendsten nach dem Violett dunkel und scharf begrenzt, nach dem Roth matt und verwaschen erscheinen (α Herculis, α Orionis, β Pegasi).

b) Spectra, in denen dunkle, sehr breite Banden zu erkennen sind, deren Intensitätszunahme entgegengesetzt ist, wie bei denen der vorhergehenden Unterabtheilung, bei denen also die am stärksten hervortretenden Banden, nach dem Roth scharf begrenzt und am dunkelsten sind, nach dem Violett dagegen allmälig erblassen (bisher sind nur schwächere Sterne der Art bekannt: *Schjell.* Cat. rother Sterne Nr. 78, 152, 273 u. a. m.).

Ich möchte glauben, dass die soeben aufgestellte Classification für längere Zeit ausreichen wird. Jedenfalls würde eine auf dieselbe basirte Untersuchung einer möglichst grossen Anzahl von Sternen des nördlichen und südlichen Himmels zu interessanten Aufschlüssen über die Fixsternwelt führen. Für den Einzelnen dürfte es unmöglich werden, das enorme Material nur einigermassen zu bewältigen, ich möchte daher diese Gelegenheit nicht unbenutzt lassen, zur Betheiligung an derartigen Beobachtungen aufzufordern.

Es lässt sich zur Zeit mit verhältnissmässig sehr geringen instrumentalen Mitteln noch Vieles leisten, da wir noch lange nicht von allen mit blossem Auge sichtbaren Sternen, genügende Kenntniss ihres Spectrums besitzen. Mit einem kleinen Spectroskop, wie ich es kürzlich beschrieben habe*) und schon mit einem 6 oder 7zölligen Refractor oder Reflector, würde sich manche Lücke ausfüllen lassen.

Auf der hiesigen Sternwarte habe ich, um den Anfang zu einer planmässigen spectroskopischen Durchmusterung des Himmels zu machen, im Verein mit Dr. *Lohse*, Zonenbeobachtungen eingerichtet, die sich vor

*) Sitzungsberichte der Akad. der Wiss. zu Leipzig, 12. Dec. 187

häufig — da ich nur einen geringen Theil der Beobachtungszeit darauf verwenden wollte — auf alle Sterne bis zur 4.5 Grösse, zwischen — 10° und + 20° Declination erstrecken. Neben der spectroskopischen Beobachtung wird die Farbe des Sterns nach einfacher Ocularbesichtigung notirt. Die Arbeit ist bereits zur Hälfte vollendet.

2.

Von einer grösseren Anzahl von Sternen, über deren Spectrum meines Wissens noch nichts veröffentlicht worden ist, theile ich im Folgenden diejenigen mit, welche ein Bandenspectrum zeigen, also zu Classe III zu rechnen sind.

Es gehören unter Cl. IIIa:

1. δ Piscium. Zeigt schwache Banden.
2. η Geminorum, *Schmidt* Verz. rother Sterne (Astr. Nachr. 1902) No. 29. Sehr schönes Bandenspectrum.
3. μ Geminorum, *Schmidt* No. 30. Sehr schönes Spectrum, dem vorigen vollkommen gleich.
4. σ Virginis, *Schmidt* 64. } Sehr schön ausgeprägtes Bandenspectrum.
5. l Virginis, *Schmidt* 68. }
6. R Lyrae. Ein vorzüglich schönes Spectrum, welches dem von α Herculis gleicht. (Auf dieses höchst interessante Spectrum, wurde ich durch Herrn Geh. Rath *Camphausen* aufmerksam gemacht.)
7. δ. Sagittae. Ein Spectrum, in dem die Banden ziemlich schwach sind.
8. γ Sagittae. Banden schwach.
9. o_2 Cygni, *Schmidt* No. 139, zeigt schwache Banden.
10. 3 Aquarii. Schön ausgeprägtes Bandenspectrum.
11. Bonner Durchm. + 22°, 4203. Ein Stern 8. Grösse, den ich einer Mittheilung des Herrn Prof. *d'Arrest* zufolge spectroskopisch untersuchte. Trotz der Lichtschwäche zeigt der Stern ein Spectrum, in welchem sich 10 dunkle Banden gut erkennen lassen.
12. λ Aquarii, *Schmidt* No. 155.
13. Bonner Durchm. + 7°, 4981. In der Nähe des rothen Sterns Schjell. 266, welcher ein Bandenspectrum mit sehr zarten Banden giebt, untersuchte ich einige Sterne und fand dabei diesen Stern, der ein vorzüglich schönes Bandenspectrum erkennen liess. Derselbe ist nicht im *Schjellerup*'schen Verzeichniss rother Sterne mit aufgeführt.
14. φ Aquarii, *Schmidt* No. 157.
15. λ Aquarii. *Schmidt* No. 159.

Ferner sind unter Classe IIIb zu zählen:

1. Der veränderliche Stern R Leporis, *Schmidt* No. 23, *Schjell.* No. 49. Es ist dieser Stern bereits von *Secchi* untersucht worden (Astr. Nachr. 1737), aber wahrscheinlich zur Zeit des Minimums, so dass wegen Schwäche des Sterns kein Detail im Spectrum erkannt werden konnte. *Secchi* giebt nur an, das Spectrum sei continuirlich. Ich habe den Stern am 11. Dec. 1873 beobachtet, also nicht sehr weit vom Maximum (Ende October) entfernt. Im Gelb und im Grün war je eine breite Bande zu erkennen; davon fiel besonders die Bande im Grün auf. Die brechbareren Theile des Spectrums waren sehr stark absorbirt, Roth und Gelb dagegen ziemlich intensiv.
2. Lal. 35611, *Schmidt* No. 126. Der Stern 7.8 Grösse zeigte ein Spectrum mit 4 Banden. Eine schwache im Roth, eine breitere und stärkere, nach dem Violett verwaschene im Gelb, eine ebensolche im Grün und eine sehr schwache Bande im Blau. *Schmidt* macht besonders auf die „glühend feuerrothe" Farbe dieses Sternes aufmerksam und in der That ist dieselbe sehr auffallend.

3.

Drei schwache Sterne im Sternbilde des Schwan, welche von *Wolf* und *Rayet**) zuerst spectroskopisch untersucht worden sind, gehören in Bezug auf ihr Spectrum zu den interessantesten Objecten des Himmels. Auf einem schwachen continuirlichen Spectrum mit einigen dunklen Banden, sind glänzende Linien zu erkennen, die wie meine Beobachtungen ergeben haben, weder mit D_3 noch mit den Wasserstofflinien coincidiren, wie das bei β Lyrae und γ Cassiopeiae der Fall ist. In jedem Spectrum der 3 Sterne konnte ich 4 Linien wiederholt sehen und ihre Lage bestimmen.

Genaueres über diese Spectra habe ich in einer Abhandlung gegeben, welche der Leipziger Akademie der Wissenschaften vorgelegt wurde und in den Sitzungsberichten vom 12. Dec. 1873 zum Abdruck gekommen ist.

Secchi sagt über diese Sterne (Astr. Nachr. 1737): „On a examiné ces étoiles sans y voir rien d'extraordinaire; les faibles lignes lumineuses qu'on y voit à intervalle sont elles de l'ordre de celles dues à la scintillation?" Später jedoch, nochmals von *Wolf***) auf diese Sterne aufmerksam gemacht, gesteht *Secchi* zu, dass er sich versehen habe und jedenfalls falsche Sterne in der Nähe beobachtet haben müsse. Es findet die Spectra

*) C. R. T. 65, pg. 292.
**) C. R. T. 68, pg. 1471.

nun auch sehr schön „j'ai répété hier soir ces recherches, et cette fois j'ai trouvé les trois étoiles, qui me sont apparues plus belles que je m'y attendais".*) Nach ihm sollen diese 3 Sterne durchaus zu dem 4. Typus gehören, obgleich sie nicht die entfernteste Aehnlichkeit damit haben „malgré les différences que présentent ces étoiles, par rapport au spectre normal du 4. Type, on peut les regarder comme lui appartenant, puis qu'elles contiennent des raies fondamentales du carbone."**) Von diesen „raies fondamentales du carbone" finden sich jedoch nach *Secchi*'s eigenen Beobachtungen nur 2 wieder, die mittelste (gewöhnlich intensivste!) fehlt, was *Secchi* durch die Schwäche des Lichtes (!?) zu erklären glaubt.

Wie meine Untersuchungen ergeben haben, welche mit denen von *Wolf* und *Rayet* gut in Uebereinstimmung sind, coincidiren die Linien in den Sternspectren nicht mit den Hauptbanden des Kohlenstoffspectrums; in den Spectren der Sterne treten überhaupt Linien und nicht einseitig verwaschene Banden, wie bei dem unter den gewöhnlichen Verhältnissen dargestellten Kohlenstoffspectrum auf.

4.

Ich erlaube mir schliesslich noch Mittheilungen über einige veränderliche Sterne zu machen, welche in den Monaten März und April 1874 das Maximum ihrer Helligkeit erreichten.

1. Mira Ceti, *Schj.* No. 19 (Max. Apr. 5), wurde am 2. März zuerst beobachtet. Der Stern war schwach, von röthlich gelber Farbe. Der Luftzustand war sehr ungünstig, so dass nur vermuthet werden konnte, dass das Spectrum des Sterns von Banden durchzogen sei. Am 4. und 5. März war die Beschaffenheit der Atmosphäre etwas günstiger, es konnte mit Bestimmtheit constatirt werden, dass das Spectrum ein Bandenspectrum und ähnlich dem von α Herculis sei (Cl. IIIa). Die Banden, besonders zwei im Grün, sind tief schwarz, so dass die dazwischen befindlichen Theile des Spectrums, durch den Contrast auffallend hell erscheinen.

Leider ist es mir, durch die Ungunst der Witterung, nicht möglich gewesen, weitere Beobachtungen im Besonderen über die Veränderlichkeit anzustellen, welche nach *Secchi*'s Beobachtungen die dunklen Banden zeigen sollen „mais au fur et à mesure que l'étoile gagne en éclat, les raies noires du jaune et les premières du vert paraissent diminuer de netteté et devenir moins noires."*) Im Uebrigen stimmen meine Beobachtungen mit denen *Secchi*'s überein, indem *Secchi* ebenfalls die Identität des Spectrums von o Ceti, mit dem von α Herculis erkannte."**)

2. R. Geminorum, *Schj.* No. 87 (Max. Apr. 7). Febr. 3. der röthliche Stern war sehr schwach, im Spectrum war nichts mit Bestimmtheit zu erkennen, in dem vorausgehenden weissen Sterne 8m war F sehr deutlich zu sehen. März 5, Blau und Violett erschienen im Spectrum des Sterns überaus matt, im Orange und Roth wurden schwache dunkle Banden wahrgenommen, wahrscheinlich sind auch zahlreiche Linien im Grün vorhanden, bestimmt waren mehrere helle Linien zu erkennen, und zwar besonders deutlich, wenn ohne Cylinderlinse beobachtet wurde. Es erschienen dann die hellen Linien in dem fadenförmigen Spectrum, wie kleine Lichtknoten. Am 12. März gelang es, einige Messungen auszuführen, durch welche die Wellenlängen von 6 hellen Linien abgeleitet werden konnten. Zu beiden Seiten der hellsten Linie (W. L. 581 Mill. Mm.) schienen dunkle Banden zu liegen; auch sind einzelne schwache Banden im Blau vermuthet worden. Am 15. März konnten ebenfalls Messungen ausgeführt werden, desgleichen am Tage des Maximums am 7. April. Die Farbe des Sterns war hellroth, das continuirliche Spectrum hatte an diesem Tage sehr an Helligkeit zugenommen, die hellen Linien waren jedoch zur Zeit des Maximums durchaus nicht besser zu sehen, als längere Zeit vorher, im Gegentheil schien es mir, als ob sie sich weniger gut von dem continuirlichen Spectrum abhöben als früher. R Geminorum ist ferner beobachtet worden am 22. März und 8 April; die hellen Linien wurden an beiden Tagen gut gesehen, doch wurden keine Messungen ausgeführt.

Im Mittel aus allen Messungen haben sich folgende Wellenlängen für die hellen Linien im Spectrum ergeben:

*) C. R. T. 69, pg. 39.

**) C. R. T. 69, pg. 163. Man sehe auch: Sugli Spettri prismatici de Corpi celesti. Memoria del *P. Secchi*, Roma 1872. pag. 19 u. 40.

*) C. R. T. 64, pg. 346.

**) C. R. T. 64, pg. 346; C. R. T. 65, pg. 979; Astr. Nachr. 1731. Sugli Spettri prismatici de' Corpi celesti pg. 24.

W. L. Mill.-Mm.	Intens.	Anzahl d. Beob.-Ab.	Bemerkungen.
604	6	3	
581	10	3	Hellste Linie, ziemlich breit.
563:	—	1	Nur zeitweilig vermuthet, verwaschen
552	8	3	
527	3	3	
517:	—	1	Breit, verwaschen, nur zeitweilig sichtbar.
493:	—	1	
482	2	2	
472:	1—2	1	Breit, verwaschen, nur zeitweilig sichtbar.
460:	1—2	1	

Die Messungen waren überaus schwierig, da der Luftzustand an keinem Abend besonders günstig war. Die Unsicherheit kann selbst bei den öfter bestimmten Linien, immer noch 2 bis 3 Mill. Mm. betragen. Jedenfalls geht aber trotz dieser verbleibenden Unsicherheit bestimmt hervor, dass weder die Wasserstofflinien noch D oder D_3 im Sternspectrum hell erscheinen, dagegen ist eine sehr bemerkenswerthe Uebereinstimmung zu finden, mit Linien welche ich im Spectrum eines zu Cl. IIIb. gehörenden Sternes beobachtet habe (*Schj.* 273).*) Für die entsprechenden dunklen Linien in dem Spectrum des genannten Sterns, hatte ich beziehentlich die folgenden Wellenlängen abgeleitet:

606.5 Mitte eines Streifens.
578 Dunkle Linie.
564 Anfang einer allmälig nach dem Violett verlaufenden Bande.
552 Linie.
529 Linie.
516 Anfang der dunkelsten, ebenfalls nach dem Violett verlaufenden Bande.
472 Anfang einer dunklen nach dem Violett verwaschenen Bande.

Secchi hat sich vielfach mit dem Spectrum von 3 Geminorum befasst. In dem Verzeichniss Astr. Nachr. 737 findet sich die Notiz „petite et sans importance". Das Vorzeichen in Declination ist dort falsch angegeben, wie ich beiläufig bemerke. Speciellere Mittheilungen finden sich in den Comptes Rendus (T. 68 pg. 361). „Le spectre est un de ces rares exemples où la raie de l'hydrogène est brillante! C'est le troisième que j'ai trouvé dans le ciel. Elle présente encore d'autres bandes lumineuses, dont les principales correspondent à des bandes obscures dans le spectre de α Orion: ces bandes sont situées dans la région du magnésium (b), dans une position intermédiaire entre b et D."

*) Sitzungsbericht der Akad. der Wiss. zu Leipzig, 12. Dec. 1873 pag. 353.

Wie man leicht ersehen kann, sind diese Beobachtungen, mit der Ausnahme, dass das Sternspectrum helle Linien besitzt, vollkommen im Widerspruch mit meinen Beobachtungen. In demselben Bande der Comptes Rendus pg. 763 sind fernere Mittheilungen über das Spectrum dieses Veränderlichen gemacht. Zur Zeit des Maximums ist gesehen worden: F, eine Linie in der Nähe von b, ferner im Gelb eine Linie, die zeitweilig doppelt erschienen ist, sodann sehr schwach C an der Grenze des Spectrums. *Secchi* hat nach dem Vollmond den Stern wieder beobachtet, derselbe war 9. Grösse „et présente un spectre sensiblement continu". „Nous avons donc été (fährt *Secchi* weiter fort) témoins ici d'une combustion d'hydrogène et peut-être de magnesium et de sodium, c'est-à-dire des substances qui, parmi les corps composant l'atmosphère solaire, ont le poids atomique le plus faible".

Neuere Beobachtungen finden sich in der Denkschrift *Secchi*'s: Sugli spettri prismatici de'Corpi celesti, Roma 1872 pg. 17. Dieselben sind jedoch nicht wesentlich abweichend von den früheren, nur ist die dort gegebene Skizze des Spectrums mit der in den Comptes Rendus (T. 68 pg. 763) darin verschieden, dass bei der erstgenannten 3 Linien b gezeichnet sind, während bei der Zeichnung in den Comptes Rendus nur eine Linie angegeben ist. Ferner ist eine Linie im Blau mit K und nicht wie in der Abbildung in den C. R. mit F bezeichnet, auch wird im Text nicht mehr behauptet, dass diese Linie K mit der Wasserstofflinie F identisch sei, wohl aber werden die beiden Linien im Gelb für D und eine schwache zeitweilig aufleuchtende Linie im Roth von *Secchi* für C gehalten. Von Messungen ist nirgends die Rede. —

Ich möchte nochmals hervorheben, dass die hellen Linien im Spectrum von R Geminorum nach meinen Beobachtungen bereits einen vollen Monat von dem Maximum sehr gut sichtbar gewesen sind, ferner dass zur Zeit des Maximums die relative Helligkeit zwischen den hellen Linien und den nächstliegenden Theilen des Spectrums, wie mir schien in soweit sich verändert hatte, dass anzunehmen ist, dass die Linien nicht in demselben Maasse an Helligkeit zugenommen haben als das continuirliche Spectrum. Jedenfalls hat das Gegentheil sicher nicht stattgehabt und es ist demnach nicht anzunehmen, dass die Zunahme der Helligkeit des Sterns, in Folge von Ausbrüchen derjenigen Gase, welchen die hellen Linien im Spectrum zugehören, bedingt werde.

3. S Canis minoris, *Schj.* 95 (Max. März 31). März 15 zuerst beobachtet, die Farbe des Sterns ist roth. Das Spectrum zeigte dunkle Banden,

einige Stellen zwischen diesen Banden waren aber von solcher Intensität, dass ich zweifelhaft wurde, ob die Helligkeit nur scheinbar durch den Contrast hervorgebracht werde, oder ob es leuchtende Banden seien. Die Luftwallungen waren so stark, dass an Messungen nicht zu denken war. Beobachtungen am 4. April konnten auch hierüber keine Gewissheit verschaffen, am 7. April war jedoch der Zustand der Atmosphäre soweit günstig, dass Messungen ausgeführt werden konnten, nach welchen das Spectrum unzweifelhaft zu Cl. IIIa. zu rechnen ist. Auffallend hell, jedenfalls in Folge des Contrastes mit den sehr dunklen Banden, erschienen auch an diesem Tage wieder einzelne Partien des Spectrums nämlich: W. L. 581—578; 544—540; 517—512 Mill. Mm.

4. R Serpentis, *Schj.* 181 (Max. März 26). Am 7. April beobachtet. Die Farbe des Sterns ist gelbroth. Das Spectrum sehr schön, mit vielen Banden durchzogen. Blau und Violett waren im Vergleich zu anderen Sternen der Classe IIIa., recht gut sichtbar und mehrere dunkle Banden waren darin zu erkennen. Durch Messung wurden die Wellenlängen folgender Banden bestimmt:

W. L.
590 Dunkelste Stelle der Bande (D).
545 Ende einer Bande, recht intensiv.
518 Ende einer sehr intensiven Bande.
499 Mitte einer dunklen Bande.

Hieraus dürfte die Uebereinstimmung des Spectrums mit dem von α Herculis resultiren.

5. U Herculis, *Schj.* 190 (Max. April 3). Mai 4 beobachtet; ein schöner rother Stern, Grösse 7.5, der ein vorzüglich ausgeprägtes Bandenspectrum zeigt. Besonders stark sind die Banden im Grün. Ende resp. bei 546, 517 und 497 Mill. Mm. W. L.

6. S Herculis, *Schj.* 195 (Max. März 14). Am 4. Mai beobachtet. Die Farbe des Sterns ist zwischen Roth und Orange gelegen. Nach dem dabei stehenden Sterne 6.1 Grösse, war die Helligkeit von S Herculis 6.8 höchstens 7.0 Grösse. Zeigte wie der vorige ein sehr schönes Bandenspectrum (Cl. IIIa.), besonders die mit den b Linien endigende Bande war sehr auffallend. Das Roth im Spectrum ist verhältnissmässig nicht sehr brillant.

S Canis min., R Serpentis, U und S Herculis, sind nicht von *Secchi* beobachtet worden.

Bothkamp, Mai 1874. *H. C. Vogel.*

Cometen-Beobachtungen von Kremsmünster 1874.

Comet *Winnecke.*

	M. Kr. Zt.				Anz. d. Vergl.	
12. April	$15^h30^m10^s.6$	α app. $\mathfrak{C}=21^h20^m17^s.13$	δ app. $\mathfrak{C}=-6°10'46''5$	$d\alpha(\mathfrak{C}-*)=-4^m37^s.99$	$d\delta(\mathfrak{C}-*)=-3'$
	Vergleichstern β Aquarii	$\alpha = 21^h24^m55^s.12$	$\delta = -6°7'37.1$	(2)		
20. „	15 34 48.2 „	20 50 48.73 „	+ 1 47 9.4 „	−7 32.55 „	+
	Lamont 8024	$\alpha = 20\ 58\ 21.28$	$\delta = -1\ 46\ 11.7$	(5) Vergl.		
21. „	14 48 55.2 „	20 46 8.48 „	+ 2 59 56.2 „	+1 15.76 „	−1
	Lamont 7862	$\alpha = 20\ 44\ 52.72$	$\delta = +3\ 0\ 59.9$	(10) Vergl.		
22. „	15 29 59.5 „	20 40 49.45 „	+ 4 25 12.7 „	+2 21.82 „	−
	Lalande 4006	$\alpha = 20\ 38\ 27.49$	$\delta = +4\ 26\ 22.9$	(6) Vergl.		
5. Mai	9 54 9.4 „	18 47 21.22 „	+28 33 34.3 „	+ 41.60 „	−4
	B. W. 1401	$\alpha = 18\ 46\ 39.62$	$\delta = +28\ 37\ 40.1$	(10) Vergl.		
6. „	11 13 57.9 „	18 32 37.59 „	+30 45 19.1 „	+4 1.00 „	−2
	B. W. 818 u. 819	$\alpha = 18\ 28\ 36.59$	$\delta = +30\ 47\ 37.6$	(8) Vergl.		
16. „	9 58 56.0 „	15 52 10 73 „	+42 50 8.7 „	+ 52.01 „	−5
	4 Herculis B. A. C. 5298	$\alpha = 15\ 51\ 18.72$	$\delta = +42\ 55\ 50.7$	(6) Vergl.		
19. „	12 5 34.6 „	15 9 17.49 „	+43 4 51.3 „	−3 34.39 „	+
	B. W. 268 u. 269	$\alpha = 15\ 12\ 51.88$	$\delta = +43\ 1\ 28.7$	(4) Vergl.		
21. „	12 48 26.3 „	14 45 26.68 „	+42 42 52.7 „	+3 0.92 „	−9
	B. W. 907	$\alpha = 14\ 42\ 25.76$	$\delta = +42\ 52\ 40.3$	(6) Vergl.		

M. Kr. Zt.

6. Juni 11h24m43s.5 α app. ☄ = 13h 7m23s.58 δ app. ☄ = +36°19′ 5″9 $d\alpha$ (☄−*) = −4m22s.98 $d\delta$ (☄−*) = −3′ 50″2
B. W. 197 α = 13 11 46.56 δ = +36 22 56.1 (6) Vergl.

6. „ 12 33 57.5 „ 13 7 17.68 „ +36 18 16.7 „ +7 23.15 „ −10 33.9
14 Can. ven. B. A. C. 4384 α = 12 59 54.53 δ = +36 28 50.6 (3) Vergl.

Comet *Coggia*.

22. April 14 51 5.6 „ 6 23 42.79 „ +69 36 7.6 „ +0 37.77 „ +8 47.9
A. Oe. 6937 α = 6 23 5.02 δ = +69 27 19.7 Z. d. Vergl. (12)

24. „ 15 7 10.0 „ 6 22 34.96 „ +69 28 45.2 „ −0 29.97 „ +1 26.1
Vergleichstern des 22. April (13)

5. Mai 11 24 9.5 „ 6 21 23.29 „ +68 58 38.1 „ −18 42.14 „ −3 26.2
B. A. C. 2209 α = 6 40 5.43 δ = +69 2 4.3 „ (4)

6. „ 10 7 33.3 „ 6 21 38.61 „ +68 56 57.3 „ −3 19.17 „ +6 50.3
A. Oe. 6972 α = 6 24 57.78 δ = +68 50 7.0 „ (8)

26. „ 10 24 36.0 „ 6 37 31.44 „ +68 50 55.1 „ −2 36.16 „ −11 10.1
43 Camelopardi B. A. C. 2209 α = 6 40 7.60 δ = +69 2 5 2 „ (8)

28. „ 11 9 4.7 „ 6 40 9.67 „ +68 52 47.3 „ +0 2.10 „ −9 17.9
43 Camelopardi α = 6 40 7.57 δ = +69 2 5.2 „ (25)

29. „ 9 47 37.8 „ 6 41 25.69 „ +68 53 47.0 „ +1 18.13 „ −8 18.0
43 Camelopardi α = 6 40 7.56 δ = +69 2 5.0 „ (5)

1. Juni 9 52 47.3 „ 6 45 39.83 „ +68 56 56.0 „ +5 32.29 „ −5 8.3
43 Camelopardi α = 6 40 7.54 δ = +69 2 4.3 „ (6)

2. „ 11 0 30.9 „ 6 47 13.29 „ +68 57 57.9 „ +7 5.76 „ −4 6.2
43 Camelopardi α = 6 40 7.53 δ = +69 2 4.1 „ (6)

3. „ 10 1 6.0 „ 6 48 41.40 „ +68 58 58.0 „ +8 34.07 „ −3 5.9
43 Camelopardi α = 6 40 7.53 δ = +69 2 3.9 „ (5)

5. „ 10 17 51.5 „ 6 51 46.80 „ +69 0 40.7 „ +0 56.37 „ −3 47.2
A. Oe. 7411 α = 6 50 50.43 δ = +69 4 27.9 „ (10)

6. „ 10 24 30.0 „ 6 53 24.33 „ +69 1 17.4 „ +2 33.91 „ −3 10.2
A. Oe. 7411 α = 6 50 50.42 δ = +69 4 27.6 „ (10)

7. „ 10 24 26.0 „ 6 55 3.64 „ +69 1 47.7 „ +4 13.22 „ −2 39.7
A. Oe. 7411 α = 6 50 50.42 δ = +69 4 27.4 „ (6)

G. Strasser.

Observations of Planetoids, made at Hamilton College.

1) Gerda (122)

1873.	Ham. C. m. T.	Planet − * $\Delta\alpha$	Planet − * $\Delta\delta$	No. of Comp.	Planets app. α	Planets app. δ	Log (p″△) in α	Log (p″△) in δ	Comp. *
Nov. 6	8h22m32s	+ 3s.31	+4′ 50″6	8	1h56m17s.70	+10°29′ 32″4	0.604*n*	0.601	a
„ 14	9 30 54	−1m 2.38	−2 30.0	8	1 51 2.56	+ 9 59 31.6	0.095*n*	0.687	b

2) Cassandra (114)

1874.									
Febr. 28	13 37 39	+2 33.24	+2 33.6	10	11 54 20.42	+ 1 36 46.8	9.730	0.702	a
„ 28	„	+2 12.44	—	10	20.37	—	„	„	b

3) Velleda (126)

1874.									
March 15	9 4 7	−− 11.95	+3 10.1	10	10 12 49.92	+14 24 47.9	0 434*n*	0.642	a

4) Fortuna (19)

1874.									
April 27	12 19 3	−1 3.57	−3 17.5	10	15 18 10.74	−17 36 49.1	0.019*n*	0.889	a
„ 27	„	−1 28.69	−3 20.4	10	10.73	52.2	0.889	„	b

Note. This was observed, immediately upon the receipt of a cable telegram, as a new planet discovered by Mr. *Palisa*, but later recognized as Fortuna.

The mean places for the beginning of the resp. years have been assumed:

1) For Gerda:

a	$1^h56^m11^s.33$	$+10°24'21''6$	Mean of	
	56 11.32	24 24.5	LL. 3777 — 9	
	11.23	18.4	R_2.1068	
	11.43	21.9	Lam. 271	
b	1 52 1.87	10 1 41.3	Dm. $+9°.247$; det. by 4 fil. micr. comp. with	
	53 37.45	0 57.7	(W.1^h935) Pulkowa, Astr. Journ. No. 91.	

2) For Cassandra:

a	11 51 46.06	+ 1 34 20.1	Mean of W11^h868 and Lam. 3511 (closely agreeing).
b	52 6.82	34 23.6	Lam. 3513.

3) For Velleda:

a	10 13 0.54	+14 21 40.5	*10^m5: det. by 3 filar micr. comp. with
	10 9 54.83	14 21 20.5	37 Leonis; mean of Gr. Cat. 1850, Gr. Cat. 1860 and Radcl. Cat. II.

4) For Fortuna:

a	15 19 12.72	—17 33 19.3	Oe. Arg. 14550.
b	15 19 37.83	17 33 19.5	Oe. Arg. 14560.

Gerda, on Nov. 6, was estimated at 12th magnitude, the moon being pretty bright. On No. 14 the sky was thick, and the planet very faint.

Cassandra, on Febr. 28, 10^m2. Stars not quite steady, but observation good.

Velleda, March 15, about 11^m5.

Fortuna, April 27, 11th magnitude, very good observation.

Lichtfield Observatory, 1874 May 29.

C. H. F. Peters.

Beobachtungen des Cometen Coggia am Refractor der Sternwarte zu Helsingfors.

1874.	M. Zt. Helsingf.	☄ — *		☄ α app.	☄ δ app.	Vergl.
Mai 25	$11^h34_m16_s$	$-3_m44_s.66$	—12′ 6″4	$6^h36^m20^s.08$	+68°49′59″3	8 a
29	12 25 29	+1 26.12	— 8 15.2	6 41 30.81	+68 53 49.6	9 a
Juni 1	12 26 3	+5 40.66	— 5 1.9	6 45 45.32	+68 57 2.3	6 a
2	12 13 2	+1 39.31	+ 3 9.2	6 47 14.32	+68 58 3.3	8 b
5	12 8 47	—5 15.42	— 4 50.6	6 51 52.47	+69 0 42.6	5 c
7	11 50 53	—2 0.12	— 3 42.5	6 55 7.76	+69 1 50.3	8 c

Vergleichsterne 1874.0.

a	$6^h40^m6^s.40$	+69° 1′ 50″.1	43 Camelopardi, Bonner Beobacht. Bd. VII.
b	6 45 36.69	+68 54 39.9	Oe. 7318.9.
c	6 57 9.44	+69 5 19.5	Bonner Beobach. Bd. VI.

Die Beobachtungen wurden der hellen Dämmerung wegen mit Ausnahme der ersten ohne Beleuchtung angestellt.

Helsingfors 1874, Juni 15.

A. Krüger.

Inhalt:

Zu No. 1999: *A. Marth.* Ephemeris of the five inner Satellites of Saturn. 97. — *W. Zenker.* Ueber einige Punkte der von mir aufgestellten Cometen-Theorie. 103.

Zu No. 2000: *H. C. Vogel.* Spectralanalytische Mittheilungen. 113. — *G. Strasser.* Cometen-Beobachtungen von Kremsmünster 1874. 123. — *C. H. F. Peters.* Observations of Planetoids made at Hamilton College. 125. — *A. Krüger.* Beobachtungen des Cometen Coggia am Refractor der Sternwarte zu Helsingfors. 127.

Kiel 1874. Juni 30.

Druck von Fieneke & Schachel in Kiel.

FOR
BODL
PERIOD

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 84. **No. 2001.** **9.**

Observations of the Planet Hertha (135), made at the Litchfield Observatory of Hamilton College.

The uncommonly bad weather of this spring has not permitted to make a very full series of observations upon this planet, and I am now obliged to close them on account of my departure for New-Zealand, though the planet at the last observation appeared bright enough for following it during one lunation longer. Micrometer and power are the same as indicated in former communications.

1874.	H. C. m. T.	(135) − * $\Delta\alpha$	(135) − * $\Delta\delta$	No. of Comp.	(135) Apparent α	(135) Apparent δ	Log ($p''\Delta$) in α	Log ($p''\Delta$) in δ	Comp *
Febr. 18	14h37m49s	− 45s.95	− 48″2	12r	11h19m42s.85	+4°24′54″4	0.321	0.746	a
24	13 24 45	− 29.69	− 46.9	10	14 36.47	4 53 3.6	9.932	0.740	b
27	12 49 20	−1 24.17	+ 41.4	2	11 54.76	5 7 55.2	9.404	0.737	c
28	11 57 22	+1 50.88	+2 48.2	10	11 1.00	5 12 48.7	0.039n	0.737	d
March 15	10 4 51	− 48.96	+ 51.3	10	10 57 2.48	6 29 5.8	0.342n	0.727	e
20	10 20 20	+3 5.17	+3 26.6	8	52 35.40	6 54 44.7	0.041n	0.720	f
April 21	11 13 10	+1 4.11	−3 32.2	7	35 4.61	8 19 38.9	0.625	0.722	g
22	9 39 50	+ 55.47	−3 4.8	10	34 55.96	8 20 6.3	0.291	0.708	g
May 2	9 10 4	+ 2.50	− 54.3	10	34 41.55	8 17 18.3	0.347	0.709	h
3	9 1 56	+ 8.75	−1 59.0	10	34 47.79	8 16 13.7	0.324	0.709	h
10	9 14 36	− 18.77	− 3.6	10	36 12.14	8 5 18.5	0.496	0.716	i

The mean positions for 1874.0 have been assumed as follows:

a	11h20m27s.74	+4°25 47″9	* 11m; det. by 4 fil. micr. comp. with.	
	23 7.56	28 24.6	Mean of	
	23 7.74	28 23.9	W. 11h 385.	
	23 7.37	28 25.2	Lam. 620.	
b	11 15 5.00	4 53 56.1	(W. 11h 233) Schj. 4117.	
c	11 13 17.74	5 7 19.6	Mean of	
	13 17.90	7 20.3	LL. 21596.	
	13 17.57	7 18.9	Lam. 561.	
d	11 9 8.91	5 10 6.1	(W. 11h 120) Schj. 4087	
e	10 57 50.14	6 28 20.2	Mean of	
	57 50.15	28 18.2	W. 10h 1023 [The AR. corrected by −1s]	
	57 50.13	28 22.1	Lam. 461.	
f	10 49 28.93	6 51 26.4	56 Leonis; place from Greenwich Cat. 1864.	
g	10 33 59.42	8 23 14.4	Mean of	
	33 59.73	23 12.6	Lam. 315, and	
	33 59.11	23 16.1	From 5 fil. micr. comp. with Lam. 309 [after corr. this by +10s in Lam. Cat.]	
h	10 34 38.08	8 18 15.4	* 10m; det. by 4 fil. micr. comp. with.	
	37 24.78	18 18.5	Mean of R. 3309 and 4 comp. with R. 3307.	
i	10 36 30.02	8 5 24.6	* 9m5, det. by 4 comp. with.	
	32 53.22	5 3.8	Mean of W. 10h 567 and Lam. 306.	

Hamilton College,
Clinton, N.-Y., 1874, May 29.

C. H. F. Peters.

Ephemeriden der dem Typus von Algol angehörenden Veränderlichen 1874 — 1875.

Geocentrische Minima nach mittlerer Pariser Zeit.

1. Algol.

1874	Juli	23	15h 55m	1874	Dec.	2	13h 14m	1875	April	13	10h 57m
		26	12 44			5	10 3			16	7 46
		29	9 32			8	6 52			19	4 35
	Aug.	1	6 21			11	3 41		Juli	25	16 14
		4	3 9			14	0 30			28	13 3
		6	23 58			16	21 19			31	9 51
		9	20 46			19	18 8		Aug.	3	6 40
		12	17 35			22	14 58			6	3 28
		15	14 23			25	11 47			9	0 17
		18	11 12			28	8 36			11	21 5
		21	8 0			31	5 25			14	17 54
		24	4 49	1875	Jan.	3	2 14			17	14 42
		27	1 37			5	23 3			20	11 31
		29	22 26			8	19 53			23	8 19
	Sept.	1	19 14			11	16 42			26	5 8
		4	16 3			14	13 31			29	1 56
		7	12 52			17	10 20			31	22 45
		10	9 40			20	7 9		Sept.	3	19 33
		13	6 29			23	3 59			6	16 22
		16	3 17			26	0 48			9	13 11
		19	0 6			28	21 37			12	9 59
		21	20 54			31	18 27			15	6 48
		24	17 43		Febr.	3	15 16			18	3 36
		27	14 32			6	12 5			21	0 25
		30	11 20			9	8 54			23	21 13
	Oct.	3	8 9			12	5 44			26	18 2
		6	4 58			15	2 33			29	14 51
		9	1 46			17	23 22		Oct.	2	11 39
		11	22 35			20	20 12			5	8 28
		14	19 24			23	17 1			8	5 17
		17	16 12			26	13 50				
		20	13 1		März	1	10 39				
		23	9 50			4	7 29				
		26	6 38			7	4 18				
		29	3 27			10	1 7				
	Nov.	1	0 16			12	21 56				
		3	21 5			15	18 46				
		6	17 54			18	15 35				
		9	14 43			21	12 24				
		12	11 31			24	9 13				
		15	8 20			27	6 2				
		18	5 9			30	2 52				
		21	1 58		April	1	23 41				
		23	22 47			4	20 30				
		26	19 36			7	17 19				
		29	16 25			10	14 8				

1875	Oct.	11	2h 5m				
		13	22 54				
		16	19 43				
		19	16 31				
		22	13 20				
		25	10 9				
		28	6 58				
		31	3 46				
	Nov.	3	0 35				
		5	21 24				
		8	18 13				
		11	15 2				
		14	11 51				
		17	8 39				
		20	5 28				
		23	2 17				
		25	23 6				
		28	19 55				
	Dec.	1	16 44				
		4	13 33				
		7	10 22				
		10	7 11				
		13	4 1				
		16	0 50				
		18	21 39				
		21	18 28				
		24	15 17				
		27	12 6				
		30	8 55				

2. λ Tauri.

1874	Juli	29	14h 56m	1874	Sept.	26	21h 53m
	Aug.	2	13 48			30	20 45
		6	12 40		Oct.	4	19 37
		10	11 31			8	18 28
		14	10 23			12	17 20
		18	9 15			16	16 12
		22	8 7			20	15 4
		26	6 59			24	13 56
		30	5 50			28	12 48
	Sept.	3	4 42		Nov.	1	11 40
		7	3 34			5	10 33
		11	2 26			9	9 25
		15	1 17			13	8 17
		19	0 9			17	7 9
		22	23 1			21	6 2

1874 Nov.	25	4h 54m	1875 Aug.	21	0h 19m	1875 Mai	18	12h 7m	1875 Oct.	26	17h 46m
	29	3 46		24	23 10		27	23 46	Nov.	5	5 23
Dec.	3	2 39		28	22 2	Juni	6	11 25		14	16 59
	7	1 31	Sept.	1	20 54		15	23 4		24	4 35
	11	0 24		5	19 46	Sept.	9	7 43	Dec.	3	16 12
	14	23 16		9	18 37		18	19 20		13	3 49
	18	22 9		13	17 29		28	6 57		22	15 26
	22	21 1		17	16 21	Oct.	7	18 33		32	3 3
	26	19 54		21	15 13		17	6 10			
	30	18 47		25	14 5						
1875 Jan.	3	17 39		29	12 56						
	7	16 32	Oct.	3	11 48						
	11	15 25		7	10 40						
	15	14 18		11	9 32						
	19	13 10		15	8 24						
	23	12 3		19	7 16						
	27	10 56		23	6 8						
	31	9 49		27	5 0						
Febr.	4	8 42		31	3 52						
	8	7 34	Nov.	4	2 44						
	12	6 27		8	1 36						
	16	5 20		12	0 29						
	20	4 13		15	23 21						
	24	3 6		19	22 13						
	28	1 59		23	21 6						
März	4	0 52		27	19 58						
	7	23 44	Dec.	1	18 50						
	11	22 37		5	17 43						
	15	21 30		9	16 35						
	19	20 23		13	15 28						
	23	19 16		17	14 20						
Aug.	5	4 52		21	13 13						
	9	3 43		25	12 5						
	13	2 35		29	10 58						
	17	1 27									

3. S Cancri.

1874 Sept.	13	21h 48m	1875 Jan.	15	4h 45m
	23	9 25		24	16 23
Oct.	2	21 2	Febr.	3	4 1
	12	8 38		12	15 39
	21	20 15		22	3 17
	31	7 51	März	3	14 55
Nov.	9	19 27		13	2 34
	19	7 4		22	14 13
	28	18 40	April	1	1 52
Dec.	8	6 17		10	13 31
	17	17 54		20	1 10
	27	5 31		29	12 49
1875 Jan.	5	17 8	Mai	9	0 28

4. δ Librae.

1874 Dec.	7	1h 0m	1875 März	7	19h 10m
	9	8 51		10	3 1
	11	16 42		12	10 52
	14	0 33		14	18 43
	16	8 24		17	2 34
	18	16 15		19	10 26
	21	0 6		21	18 17
	23	7 57		24	2 8
	25	15 48		26	9 59
	27	23 40		28	17 50
	30	7 31		31	1 41
1875 Jan.	1	15 22	April	2	9 32
	3	23 13		4	17 23
	6	7 4		7	1 15
	8	14 55		9	9 6
	10	22 46		11	16 57
	13	6 37		14	0 48
	15	14 28		16	8 39
	17	22 19		18	16 31
	20	6 10		21	0 22
	22	14 1		23	8 13
	24	21 52		25	16 4
	27	5 43		27	23 56
	29	13 34		30	7 47
	31	21 25	Mai	2	15 38
Febr.	3	5 16		4	23 30
	5	13 7		7	7 21
	7	20 58		9	15 12
	10	4 49		11	23 4
	12	12 40		14	6 55
	14	20 31		16	14 47
	17	4 22		18	22 38
	19	12 13		21	6 29
	21	20 4		23	14 21
	24	3 55		25	22 12
	26	11 46		28	6 4
	28	19 37		30	13 55
März	3	3 28	Juni	1	21 47
	5	11 19		4	5 38

1875 Juni	6	13h 30m	1875 Aug.	17	17h 10m	1874 Nov.	17	22h 54m	1875 Mai	9	13h 26m
	8	21 21		20	1 1		21	9 45		13	0 17
	11	5 13		22	8 53		24	20 36		16	11 9
	13	13 4		24	16 45		28	7 27		19	22 0
	15	20 56		27	0 36	Dec.	1	18 19		23	8 51
	18	4 47		29	8 28		5	5 10		26	19 43
	20	12 39		31	16 19		8	16 1		30	6 34
	22	20 30	Sept.	3	0 11		12	2 52	Juni	2	17 26
	25	4 22		5	8 3		15	13 43		6	4 17
	27	12 14		7	15 54		19	0 34		9	15 9
	29	20 5		9	23 46		22	11 25		13	2 0
Juli	2	3 57		12	7 38		25	22 15		16	12 52
	4	11 48		14	15 29		29	9 6		19	23 43
	6	19 40		16	23 21	1875 Jan.	1	19 57		23	10 35
	9	3 32		19	7 12		5	6 48		26	21 26
	11	11 23		21	15 4		8	17 39		30	8 18
	13	19 15		23	22 55		12	4 30	Juli	3	19 9
	16	3 6		26	6 47		15	15 21		7	6 1
	18	10 58		28	14 38		19	2 12		10	16 52
	20	18 50	Dec.	7	10 19		22	13 3		14	3 44
	23	2 41		9	18 10		25	23 54		17	14 35
	25	10 33		12	2 1		29	10 45		21	1 27
	27	18 25		14	9 52	Febr.	1	21 36		24	12 19
	30	2 16		16	17 43		5	8 26		27	23 10
Aug.	1	10 8		19	1 34		8	19 17		31	10 2
	3	18 0		21	9 26		12	6 8	Aug.	3	20 53
	6	1 51		23	17 17		15	16 59		7	7 45
	8	9 43		26	1 8		19	3 50		10	18 36
	10	17 35		28	8 59		22	14 41		14	5 28
	13	1 26		30	16 50		26	1 32		17	16 19
	15	9 18				März	1	12 23		21	3 11
							4	23 14		24	14 3
							8	10 5		28	0 54
							11	20 56		31	11 46
							15	7 47	Sept.	3	22 37
							18	18 38		7	9 29
							22	5 29		10	20 20
							25	16 20		14	7 12
							29	3 11		17	18 3
						April	1	14 2		21	4 54
							5	0 54		24	15 46
							8	11 45		28	2 37
							11	22 36	Oct.	1	13 29
							15	9 27		5	0 20
							18	20 18		8	11 11
							22	7 10		11	22 3
							25	18 1		15	8 54
							29	4 52		18	19 45
						Mai	2	15 43		22	6 37
							6	2 35		25	17 28

5. U Coronae.

1874 Juli	23	13h 47m	1874 Sept.	20	6h 23m
	27	0 38		23	17 14
	30	11 30		27	4 5
Aug.	2	22 21		30	14 57
	6	9 13	Oct.	4	1 48
	9	20 5		7	12 40
	13	6 56		10	23 31
	16	17 48		14	10 22
	20	4 39		17	21 13
	23	15 31		21	8 5
	27	2 22		24	18 56
	30	13 14		28	5 47
Sept.	3	0 5		31	16 38
	6	10 57	Nov.	4	3 30
	9	21 48		7	14 21
	13	8 40		11	1 12
	16	19 31		14	12 3

1875 Oct.	29	4h 19m	1875 Dec.	2	16h 50m
Nov.	1	15 10		6	3 41
	5	2 1		9	14 32
	8	12 53		13	1 23
	11	23 44		16	12 14
	15	10 35		19	23 5
	18	21 26		23	9 56
	22	8 17		26	20 47
	25	19 8		30	7 38
	29	5 59			

Bei den Sternen Algol, S Cancri und δ Librae sind die Elemente dieselben wie für die vorjährigen Ephemeriden. Es scheint indessen, als ob die Minima von Algol wieder früher einzutreten anfingen, als die gleichförmige Periode 2T 20h 48m 54s erfordert; der Fehler wird für 1875.0 etwa 6m sein. Bei δ Librae gaben drei kürzlich von mir beobachtete Minima den Fehler meiner Tafeln (Astr. Nachr. No. 1774) = — 41m1, gültig für Ep. 1422; die Verbindung dieses Werthes mit den von *Schmidt* und mir Astr. Nachr. No. 1958 und 1992 angegebenen zeigt, dass die empirische Correction der Tafeln von + 50m, die bei der Ephemeride angebracht ist, nahe richtig sein wird; die wahre dürfte eher kleiner als grösser sein. Die Bestimmung eines Minimums von S Cancri ist mir seit April 1872 nicht gelungen.

Der Ephemeride für U Coronae liegen die Astr. Nachr. No. 1992 gegebenen Elemente zu Grunde. Vier bisher in diesem Jahre beobachtete Minima gaben zwar für Ep. 430 (1874 April 17) die Correction derselben = — 14m1, und aus der Verbindung dieser neuen Gleichungen mit den früheren erhält man jetzt, 1870 März 25 als Ep. 0 gezählt, die wahrscheinlichen Elemente:

Ep. E = 1872 Febr. 13 21h 21m 33s m. Zt. Paris
+ 3T 10h 51m 12s.8 (E — 200);

da diese aber die älteren Wahrnehmungen 1856 und 1863 weit weniger gut darstellen, als die früheren, so bin ich bei diesen zunächst noch stehen geblieben.

Für λ Tauri habe ich aus den Beobachtungen bis Ende 1873, 1494 Perioden umfassend, die folgenden neuen Elemente berechnet und oben angewandt:

Ep. E = 1867 Jan. 0 12h 43m m. Zt. Paris
+ 3T 22h 52m3 (E — 850).

Dieselben zeigen starke und gesetzmässige Abweichungen von den Beobachtungen; insbesondere ist R. — B. 1866 Nov. bis 1868 Nov. durchweg negativ und von da bis 1871 März constant positiv. Für den Herbst 1873 aber schliessen sie sich wieder nahe an; aus sechs von *Schmidt, Winnecke* und mir beobachteten Minimis folgt für Ep. 1488 R. — B. = + 12m7.

Ich habe die Ephemeriden diesmal bis zum Schluss des Jahres 1875 fortgeführt, um künftig immer volle Jahrgänge derselben zu geben.

Mannheim 1874, Juni 26.

E. Schönfeld.

Fortsetzung der Kopenhagener Beobachtungen des Cometen Coggia; Beschaffenheit seines Spectrums; Faye's Comet im Winter 1873—74.

Die hiesigen Beobachtungen sind, seit den in Astr. Nachr. No. 1995 mitgetheilten, diese gewesen:

	M. Zt. Kopenh.	AR. Comet.	Decl. Comet.	Vgl.-St.
1874 Mai 25	10h33m 6s	6h 36m18s.88	+ 68°49′ 54″2	a
26	10 28 21	6 37 31.31	+ 68 50 48.9	a
27	10 40 26	6 38 47.86	+ 68 51 48.4	a
31	10 35 58	6 44 13.82	+ 68 55 56.7	½(a+b)
Juni 1	10 30 11	6 45 40.97	+ 68 57 1.7	b
3	10 31 2	6 48 41.67	+ 68 59 3.0	½(b+c)
4	10 52 38	6 50 15.78	+ 68 59 55.2	½(b+c)
5	10 32 5	6 51 48.76	+ 69 0 42.2	c
6	10 51 3	6 53 27.58	+ 69 1 21.8	d
8	10 20 19	6 56 45.29	+ 69 2 7.0	d
9	10 35 56	6 58 28.19	+ 69 2 10.3	½(d+e)
12	10 36 27	7 3 44.53	+ 69 0 11.7	e
13	10 37 11	7 5 32.16	+ 68 58 39.0	e
14	11 42 26	7 7 25.53	+ 68 56 29.9	f
15	10 53 13	7 9 10.89	+ 68 53 58.4	f

Zu Grunde liegen die Mittelörter für 1874.0, welche ich so angenommen habe:

* a	6h 40m 6s.28	+69° 1′ 49″.9	43 Camelop., Arm. Radcl. cct.
* b	6 45 36.52	+68 54 41.2	Argel.-Oe. 7318—19 und Microm. mit 43 Camelop.
* c	6 50 52.06	+69 4 14.2	Argel.-Oe. 7411.
* d	6 57 9.45	+69 5 19.5	Argel. Bonn. B. VI. p. 309 (405)
* e	7 1 27.13	+69 0 35.1	Argel. Bonn. B. VI. p. 309 (413)
* f	7 4 35.90	+68 57 24.7	Argel. Oe. 7627.

Herr Mg. *Dreyer*'s selbstständige Beobachtungen und Reductionen haben überdies, später an denselben Abenden, folgende Resultate ergeben, mit meinen Positionen so gut wie ganz übereinstimmend:

1874.	M. Zt. Kop.	AR. Comet.	Decl. Comet.	Vergl.
Mai 23	11h28m22s	6h34m 2s.60	+68°48′ 28″7	5
25	11 5 36	6 36 20.58	+68 49 55.7	5
26	10 55 56	6 37 33.36	+68 50 51.5	5
27	11 1 49	6 38 49.78	+68 51 49.4	6
31	11 12 44	6 44 16.57	+68 55 57.9	5
Juni 1	10 43 54	6 45 41.78	+68 57 0.8	8
3	11 2 43	6 48 43.41	+68 59 1.6	6
4	11 13 49	6 50 16.69	+68 59 55.6	6
5	10 51 3	6 51 50.46	+69 0 42.4	6
8	10 41 48	6 56 46.78	+69 2 6.5	8
9	11 2 24	6 58 30.76	+69 2 9.4	7
12	10 59 6	7 3 45.94	+69 0 7.8	6
13	10 55 24	7 5 33.73	+68 58 37.6	8
14	12 17 6	7 7 28.67	+68 56 27.2	6
15	11 34 2	7 9 14.69	+68 53 51.6	5

Dabei im Allgemeinen dieselben Sternörter, wie oben; nur zu Mai 23 ist der Stern Bonn. Beob. VI. p. 307 (447).

Der scharf hervorstehende Kern des Cometen, jetzt ca. 5″ gross, hat sich bis heute allmälig zur 6. Grösse gehoben, und zwar ohne merkliche Lichtschwankung. Von Coma und Schweif kommt jedoch am hellen N.-W.-Himmel hier wenig zu Gesichte; nur sind die Coma dichter und grösser als im Mai, und der Schweifansatz ein Geringes länger geworden. In der ersteren schien bisweilen ein parabolischer Lichtbogen auf der Sonnenseite in einigem Abstande vom Kern zu liegen.

Die spectroskopische Untersuchung dieses lichtstarken Cometen ist hier gegenwärtig wesentlich dadurch erschwert, dass Coma und Schweif sich vom Himmelsgrunde so wenig merklich abheben; der Kern aber zeigt, wie zu erwarten, ein schönes continuirliches Spectrum mit einigen dunkeln Absorptionsbändern, stellenweis aber sehr glänzend und gewiss prächtiger, als bei allen bisher spectroskopisch untersuchten Cometen. Dies continuirliche Kernspectrum streckt sich aus der rothen Region bis in die blaue hinein; aber ich finde es doch kürzer und lichtärmer als das eines Fixsternes von gleicher Helligkeit unter denselben Umständen. — In meinem grösseren Spectroskope sehe ich überdies von den drei, durch *Huggins* und *Vogel* bei den Cometen der letzten Jahre nachgewiesenen Gaslinien, lothrecht auf dem continuirlichen Spectrum, die mittelste *A* — etwa 517, zunächst bei b_2 — ganz deutlich, oft durch das ganze Spectralfeld. Diese Linie ist, bei engem Spalt, scharf gegen das rothe, sehr verwaschen gegen das violette Ende. Die zweite *B* — etwa 560 im Gelben, und der Haupt-Nordlichtlinie zunächst — ist ebenfalls deutlich aber schwächer und wie mir scheint, nach beiden Seiten verwaschen. Von der dritten Gaslinie *C* — etwa 470 im Blauen — sah ich bei diesem Cometen kaum bisweilen Spuren. Am 16. und 17. Juni war das Intensitätsverhältniss nahe $A:B:C = 5:4:1$. Die Linien werden danach wohl überall dieselben sein, das Intensitätsverhältniss ist aber bei verschiedenen Cometen nun sicher ein verschiedenes. Bei den Gas-Nebulosen findet bekanntlich Analoges statt, obschon ihr Allen gemeinschaftliches System ein ganz anderes ist. — In einem andern vortrefflichen Spectroskope, nach Dr. *H. Vogel*'s Construction zur Beobachtung schwacher Sterne eingerichtet, ist das Cometenspectrum nun wohl bedeutend lichtstärker, doch sind hier die Dimensionen so verschieden von meiner bisherigen Gewöhnung, dass ich die nothwendige Uebung im Gebrauch desselben in diesen kurzen Nächten noch nicht erwerben konnte.

Nach dem *Faye*'schen Cometen habe ich hier im Winter 1873—74 mehrfach ganz vergeblich gesucht. Freilich ist die Luft dabei in dem hier ungewöhnlich milden Winter nicht einmal ganz durchsichtig gewesen. Der Kern des *Faye*'schen Cometen scheint danach in der letzten Erscheinung wohl stets unter der 13. Gr. geblieben und bei der Kleinheit des Cometen überhaupt ein ziemlich schwieriges Object gewesen zu sein.

Kopenhagen 1874, Juni 18.

d'Arrest.

Ephemeriden der Planeten (136), (137) und (138).

(Berliner Circular No. 16.)

Um für sehr wünschenswerthe Beobachtungen der neuesten Planeten noch einigen Anhalt zu geben, sind nachfolgende Ephemeriden aufgestellt worden, von denen die für (137) und (138) nur auf rohen Näherungen beruhen, da die Materialien für elliptische Bahnbestimmungen nicht ausreichend waren.

Elemente und Ephemeride für (136), abgeleitet von Dr. *E. Becker* aus Pola März 18, Bilk April 4 und Leipzig April 21.

1874 April 4.3999.

$M = 251^{\circ}\,54'\,45''.1$
$\omega = 121\ \ 3\ 15.5$
$\Omega = 186\ \ 3\ 54.7$ mittl. Aeq. 1874.0.
$i = \ \ 9\ 41\ \ 5\ 3$
$\varphi = \ \ 6\ 30\ \ 9.3$
$\mu = 1014''.933$
$\log a = 0.362380.$

(136)

12h Berlin.	AR.	Decl.	Log △
1874 Juni 14	12h 6m34s	+3°31′.7	0.2965
18	10 0	3 16.3	0.3059
22	13 44	2 58.7	0.3152
26	17 44	2 39.0	0.3243
30	21 57	+2 17.5	0.3331.

Ephemeride für (137) von Dr. *E. Becker.*

1874 Juni 16	13h 7m 5s	−4° 6′.3	0.363
20	8 37	4 7.6	
24	10 26	4 11.1	0.382
28	12 30	4 16.8	
Juli 2	14 52	4 24.5	0.400
6	17 32	4 34.3	
10	20 26	4 45.7	0.418
14	23 33	4 58.7	
18	26 54	5 13.2	0.435
22	30 27	5 29.0	
26	34 12	−5 46.2	0.452.

Ephemeride für (138), von Herrn Dr. *E. Becker* und *V. Knorre.*

12h Berlin.	AR.	Decl.	Log △
1874 Juni 16	16h 2m 9s	−22°32′.4	0.174
21	15 58 21	22 28.6	0.182
26	15 55 13	22 25.8	0.191
Juli 1	15 52 48	22 24.0	0.201
6	15 51 6	−22 23.8	0.212.

Obige Ephemeride ist abgeleitet aus folgenden von Herrn *Tisserand* mitgetheilten Beobachtungen des am 19. Mai von Herrn *Perrotin* in Toulouse entdeckten Planeten:

M. Zt. Toulouse.		α	δ
Mai 19	10h0m	16h29m49s	−22°51′
20	12 0	16 28 47	22 50
Juni 1	9 0	16 16 14	22 44
4	11 0	16 12 59	22 42
6	12 0	16 11 18	22 40.9
7	10 5	16 10 18	−22 39.7.

Die beiden ersten Beobachtungen waren anfangs in Folge eines in Toulouse begangenen Reductionsfehlers irrthümlich mitgetheilt, wodurch bisher die Auffindung in Berlin vereitelt worden war.

Die Correction der Ephemeride von (138) ist nach einer Berliner Beobachtung des Herrn Dr. *V. Knorre* von Juni 17:

$$\triangle\alpha = -7^{s} \quad \triangle\delta = -1'.2.$$

Die Correction der Ephemeride der Antigone (129) (Berliner Jahrbuch für 1876, pag. 305) beträgt nach einer Beobachtung von Herrn Dr. *V. Knorre*:

$$\triangle\alpha = -40^{s} \quad \triangle\delta + 1'.0.$$

Berlin, den 16. Juni 1874.

F. Tietjen.

Schreiben des Herrn Prof. Galle an den Herausgeber.

Die in Nr. 1978 der Astr. Nachr. enthaltene Mittheilung über die Flora-Beobachtungen im vorigen Jahre kann ich gegenwärtig dahin ergänzen, dass auf der Südhalbkugel ausser am Cap der guten Hoffnung der Planet auch in Melbourne (nach den Monthly Notices, February) und in Cordoba von Herrn Prof. Dr. *Gould* in 9 Nächten beobachtet worden ist. Die Beobachtungen selbst sind mir indess bisher noch nicht zugegangen oder sonst bekannt geworden. Von den 9 mir bisher bekannt gewordenen Beobachtungsorten auf der Nordhalbkugel sind 27 verschiedene Tage mit Tagen am Cap der guten Hoffnung correspondirend, 3 in Dublin, 1 in Parsonstown, 5 in Lund, 4 in Upsala, 1 in Moskau, 2 in Clinton, 4 in Washington, 3 in Bothkamp, 4 in Leipzig. Es wird zu hoffen sein, dass auch noch einige Correspondenzen mit Melbourne und mit Cordoba

sich finden werden, von welchen beiden Orten die einzelnen Beobachtungstage mir noch nicht bekannt sind.

Kürzlich hat mein gegenwärtiger Assistent Herr Dr. *Neugebauer* eine neue Berechnung der Bahn des Cometen von 1684 ausgeführt und in seiner Inaugural-Dissertation bekannt gemacht. Der Comet gehört nach *Weiss* (Beiträge zur Kenntniss der Sternschnuppen, Wiener Sitzungsber. 1868) zu den der Erdbahn besonders nahe kommenden (R—r = — 0,010) und da für das Meteor vom 17. Juni v. J. der Durchgang durch den Knoten nahe in dieselbe Zeit des Jahres wie bei diesem Cometen fiel, so gab dies den Anlass, zu untersuchen, ob hier irgend ein Zusammenhang vorliege und ob die Bahn von *Halley* den Beobachtungen ganz entsprechen möchte, besonders aber, ob bei den sehr ungenauen wenig über zwei Wochen sich erstreckenden Beobachtungen von *Bianchini* (der allein in Rom diesen Cometen gesehen und beobachtet hat) die Bahn überhaupt einen hinreichenden Grad der Sicherheit gewähre. Herr Dr. *Neugebauer* hat sich nun die Mühe gegeben, diese zum grossen Theil nur auf Alignements mit ziemlich entfernten Sternen beruhenden Beobachtungen durch sphärische Constructionen und Rechnungen neu zu reduciren und die neueren Sternörter zu Grunde zu legen. Es ist indess eine wesentliche Verbesserung der Beobachtungen des damals noch nicht 22jährigen *Bianchini*, die derselbe mit sehr unvollkommenen Hülfsmitteln und Vorrichtungen anstellte, nicht erzielt worden. Auch jetzt noch belaufen sich die übrig bleibenden Fehler der einzelnen Beobachtungen im Mittel auf etwa 7′ und überschreiten in einzelnen Fällen einen halben Grad. Die von Herrn Dr. *Neugebauer* gefundenen Elemente sind:

T 1684 Juni 8,300 m. Berl. Z.
π 238° 31′ 13″
Ω 268 10 32
i 65 25 8
log q 9,98149
Bew. direct,

so dass *Halley*'s Elemente, die auf den von *Bianchini* selbst gegebenen Reductionen seiner Beobachtungen beruhen, hiermit so genau übereinstimmen, als irgend erwartet werden kann. An die etwanige Einführung einer Excentricität konnte nicht gedacht werden, da die Auflösung der aufgestellten Bedingungsgleichungen schon bei der Parabel keine sehr grosse Sicherheit ergab. Die Annäherung des Cometen an die Erdbahn hat sich auch bei diesen etwas veränderten Elementen lediglich bestätigt und wurde R—r, fast genau wie oben von Prof. *Weiss*, = — 0,007 gefunden.

Breslau, den 20. Juni 1874.

J. G. Galle.

Beobachtungen des Planeten (138).

J'ai l'honneur de vous adresser trois positions de la planète (138), obtenues par Mr. *Borrelly*, à l'observatoire de Marseille:

Date.	Heure de l'obs. (T. m. de l'obs.)	AR. (138)	AR. Log f. p.	P. (138)	P. Log f. p.
1874 Juin 20	11h 36m 52s	15h 58m 55s.78	+ 1.2733	112° 30′ 39″.4	— 0.8961
21	9 43 36	15 58 16.65	— 2.516	112 30 4.4	— 0.9101
22	9 37 15	15 57 36.12	— 2.215	112 29 30.0	— 0.9103

Pos. moy. de l'étoile comp. pour 1874.0:

Etoile.	AR.	P.
5303 B. A. C. δ Scorpion	15h 52m 53s.24	112° 15′ 38″.6.

Marseille, le 23. Juin 1874.

E. Stephan.

Inhalt:

Zu No. 2001: *C. H. F. Peters.* Observations of the planet Hertha (135), made at the Litchfield Observatory of Hamilton College. 129. — *E. Schönfeld.* Ephemeriden der dem Typus von Algol angehörigen Veränderlichen 1874—1875. 131. — *d'Arrest.* Fortsetzung der Kopenhagener Beobachtungen des Cometen *Coggia*; Beschaffenheit seines Spectrums; *Faye*'s Comet im Winter 1873—74. 137. — *F. Tietjen.* Ephemeriden der Planeten (136), (137) und (138). 141. — *Galle.* Schreiben an den Herausgeber. 141. — *E. Stephan* Beobachtungen des Planeten (138). 143.

Kiel 1874. Juli 7.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

BODLEIAN PERIODICAL

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 84. **No. 2002.** **10.**

Drittes Elementensystem des Cometen von Coggia sammt Ephemeride.

Mit dem in No. 1994 der Astr. Nachr. enthaltenen Elementensystem, welches die Beobachtungen vom 17. April und 1. Mai völlig, die am 24. April noch befriedigend darstellt, suchte ich durch Variation des Verhältnisses der Distanzen und Interpolation neue Elemente, welche sich auch noch an später liegende Beobachtungen anschliessen; da aber die Convergenz zu langsam war, so wurde mit dem aus dem wahrscheinlichsten System folgenden Distanzverhältniss durch die Positionen vom 17. April und 16. Juni nachstehende Parabel gelegt:

T = 1874 Juli 8.77024 mittl. Berl. Zeit.
ω = 152° 19′ 6″7
Ω = 118 39 55.8 mittl. Aeq. 1874.0
i = 66 16 12.3
$\log q$ = 9.829956

Darstellung der Orte.

Mittl. Berl. Zeit.	Beob.-Ort.	Mittl. λ	Mittl. β	R. — B. $d\lambda$	R. — B. $d\beta$
April 17.48709	Marseille	93°29′27″6	+46°34′41″2	0″0	0″0
„ 24.52530	Wien, Hamburg, Kremsmünster	92 51 16.2	+46 5 4.8	−4.8	−6.9
Mai 1.38708	Wien	92 40 16.2	+45 43 28.8	+1.4	−13.1
„ 17.42690	Wien	93 36 37.6	+45 24 42.6	−0.8	−15.8
Juni 5.41667	Wien	96 37 4.6	+45 51 29.8	−1.5	−8.3
„ 16.40644	Wien	99 5 34.5	+45 57 1.2	0.0	0.0

Diese Bahnberechnung, welche sich auf einen Bogen von 60 Tagen erstreckt, wurde zu dem Zwecke durchgeführt, um den Weg des Cometen auf der südlichen Hemisphäre kennen zu lernen.

Ephemeride für 12h Berliner Zeit.

1874.	α	δ	Lg Δ	Lg r	Lichtst.
Juli 6	7h 41m 48s	+60° 25′.1	9.7303	9.8310	56.4
10	7 45 2	+54 19.4	9.6602	9.8306	78.1
14	7 47 21	+44 29.2	9.5747	9.8366	112.5
18	7 49 14	+29 24.0	9.4988	9.8487	151.1
19	7 49 40	+24 45.2	9.4847	9.8525	158.4
20	7 50 7	+19 49.6	9.4737	9.8566	163.6
21	7 50 34	+14 41.1	9.4663	3.8609	165.9
22	7 51 2	+ 9 25.3	9.4627	9.8655	165.1
26	7 53 3	−10 50.2	9.9872	9.8859	134.2
30	7 55 24	−26 40.2	9.5531	9.9087	89.2
Aug. 3	7 58 1	−37 33.5	9.6304	9.9328	55.9
7	8 0 51	−44 56.6	9.7039	9.9574	35.1
11	8 3 42	−50 9.1	9.7695	9.9820	23.5
15	8 6 27	−54 0.5	9.8269	0.0062	16.1
19	8 8 57	−57 0′.7	9.8773	0.0298	11.5
23	8 11 5	−59 28.2	9.9217	0.0525	8.4
27	8 12 46	−61 33.4	9.9611	0.0744	6.4
31	8 13 53	−63 23.8	9.9964	0.0954	4.9
Sept. 4	8 14 21	−65 3.7	0.0282	0.1155	3.9
8	8 13 57	−66 36.5	0.0572	0.1348	3.1
12	8 12 37	−68 3.5	0.0836	0.1532	2.5
16	8 10 7	−69 26.1	0.1079	0.1709	2.1
20	8 6 15	−70 45.0	0.1303	0.1878	1.7
24	8 0 48	−72 0.2	0.1512	0.2040	1.5
28	7 53 29	−73 11.7	0.1707	0.2195	1.2.

Da die Lichtstärke zur Zeit der Entdeckung als Einheit genommen ist, so ersieht man, dass der Comet gegen Ende September dieselbe Helligkeit wie im April haben wird.

Auf einen Umstand möchte ich noch aufmerksam machen. Nach obigen Elementen geht der Comet durch seinen niedersteigenden Knoten Juli 20.25; dabei ist seine geocentrische Länge = 115° 33′, während die der Sonne = 117° 44′ ist. Dass sich diese Bahnelemente

noch so ändern werden, dass der Comet wirklich an der Sonnenscheibe vorübergeht, ist zwar nicht wahrscheinlich, immerhin dürfte es aber angezeigt sein, diesen Punkt im Auge zu behalten.

Damit man in dieser Zeit die Cometen- mit den Sonnen-Orten bequemer vergleichen kann, habe ich Juli 18 — 22 die Ephemeride von Tag zu Tag gerechnet.

Wien 1874, Juni 24.

Dr. *Johann Holetschek*.

Observations of Sylvia at Madras, by N. R. Pogson.

At the Opposition of the Year 1867.

Madras mean Time.	Mag.	App. R.A.	App. P.D.	Log (Par. × △) R.A.	Log (Par. × △) P.D.	Comparisons.
Sept. 23 9h 1m10s	11.5	21h 1m15s.04	120°28′ 18″6	8.3691	0.7883*n*	9 with *e*
24 11 18 45	11.8	21 1 5.45	120 26 9.2	9.6125	0.7183*n*	14 with *d*
25 12 49 48	—	21 0 57.93	120 23 57.6	9.7710	0.5847*n*	12 with *d*
26 7 24 40	11.9	21 0 53.62	120 22 15.5	9.3436*n*	0.7699*n*	14 with *d*
30 12 41 44	12.0	21 0 43.01	120 11 43.8	9.7816	0 5603*n*	7 with *d*
Oct. 1 10 56 35	12.2	21 0 43.85	120 9 11.0	9.6226	0.7116*n*	10 with *g*
2 11 36 37	12.4	21 0 47.03	120 6 25.8	9.7099	0.6576*n*	6 with *f*
5 11 8 38	12.3	21 1 2.86	119 57 8.4	9.6815	0.6783*n*	5 with *g*
6 8 50 18	12.5	21 1 9.38	119 54 2.9	9.1472	0.7767*n*	12 with *f*

At the Opposition of the Year 1868.

Dec. 8 10 7 21	11.8	1 54 12.18	86 57 54.7	9.3184	0.1968*n*	16 with *b*
9 11 35 22	11.6	1 53 56.93	86 54 47.9	9.6063	0.2220*n*	15 with *a*
11 12 57 3	11.5	1 53 30.66	86 48 25.9	9.7271	0.2585*n*	11 with *b*
18 8 1 55	11.8	1 52 41.50	86 24 10.8	7.3249*n*	0.1632*n*	16 with *c*
20 11 5 53	12.4	1 52 37.32	86 15 36.0	9.6348	0.2098*n*	18 with *c*

Adopted Positions of the Comparison Stars for 1865.0.

Reference.	Mag.	Mean R.A.	Mean P.D.	Precessions R.A.	Precessions P.D.	Secular Variations R.A.	Secular Variations P.D.
a	9.9	1h49m27s.49	86°46′ 2″1	+3.107	−17.81	+0.009	+0.22
b	9.2	1 50 59.83	86 59 22.9	+3.105	−17.75	+0.009	+0.22
c	7.4	1 53 20.64	86 16 1.1	+3.113	−17.65	+0.009	+0.22
d	9.4	20 57 48.88	120 25 6.0	+3.632	−14.05	−0.022	−0.37
e	6.6	20 57 51.73	120 39 33.2	+3.638	−14.05	−0.022	−0.37
f	8.8	21 0 36.90	120 4 32.4	+3.618	−14.22	−0.022	−0.37
g	9.2	21 1 15.08	120 0 10.8	+3.615	−14.26	−0.022	−0.37

The preceding observations were all taken with the Throughton and Simms equatoreal of eight and a half inches aperture. An excellent ringmicrometer be *Dollond* was employed, with a magnifying power of 99; and corrections for refraction and motion have been duly applied. The positions of the comparison stars depend upon five determinations of each with the Madras Meridian Circle, and are simply extracted from the Star Catalogue in hand since 1862, which closes with the current year.

The planet Sylvia has not, so far as I am aware, been seen since the end of 1868, but with observations extending over three oppositions can hardly be considered lost at the present time. I sought for her myself, very carefully, in February 1871, in April 1872, and in June and July 1873, but unsuccessfully upon each occasion. Should any zealous calculator care to work up the observations now given and provide a future ephemeris I shall use every exertion to refind Sylvia and prevent her sharing the fate of *Dike* and *Camilla*. This last planet was also very laboriously hunted up throughout June, July and

August 1872 but in vain, and is now I suppose really lost.

Observations of several planets, and of some very interesting comets, far south, when lost to European observers, await reduction; but for many years past I have been quite unable to attend to them, though ever most deeply regretting the inevitable delay. — Recent changes in the Observatory staff lead me to hope that tolerably speedy publication of all outstanding arrears is now far from unlikely. Hitherto circumstances have rendered it quite impossible.

1874 June 2.

Norman Robert Pogson.
Government Astronom at Madras.

Aus einem Schreiben des Herrn Dr. Palisa an Dr. C. F. W. Peters.

Ich habe Ihnen voriges Jahr mitgetheilt, dass ich vergebens nach Sylvia gesucht habe. Dem scheint nun nicht so zu sein.

Ich habe nämlich, wie ich dies immer thue, wo grosse Unsicherheit des Ortes vorhanden ist, einen ziemlich breiten Streifen mappirt und dann täglich nachgesehen. Das letzte Mal notirte ich ein Sternchen, welches bei der früheren Mappirung nicht eingezeichnet wurde, und da es mir zu hell zu sein schien, als dass ich's hätte übersehen können, so nahm ich eine Rectascensionsdifferenz an einer Lamelle mit dem allernächsten Stern (11. Grösse). Ich kam aber voriges Jahr nicht mehr dazu nachzusehen. Gestern habe ich diese Stelle angesehen und jenes Sternchen vermisst. Indess steht freilich ein bedeutend schwächeres Sternchen 2 Secunden später am Himmel, doch glaube ich, dass voriges Jahr der Himmel nicht so durchsichtig und dieses Sternchen daher überhaupt nicht zu sehen war. Auch ist ein Fehler in der Differenz wenig plausibel. Alles zusammengenommen, glaube ich, dass dort Sylvia gestanden ist.

Die Rectascensionsdifferenz ist wohl auf $\frac{1}{2}$ Zeitsecunde sicher. Die Declination auf $\frac{1}{2}$ Bogenminute und ist jener des Sterns gleich angenommen. Den Stern habe ich mittelst zweier Durchgänge an Arg. Oeltz. 18437 angeschlossen.

1873 Juni 26	$12^h\ 26^m$		
Stern (11. Gr.)	$18^h\ 29^m\ 18^s.87$		$-28°\ 45'\ 57''.7$
Red.	$+\ 2.43(:)$		$-\ 3.4(:)$
Diff.	$+\ 8.0$		0.0
	$18\ 29\ 29.30$		$-28\ 46\ 1.1$

Pola, am 17. Mai 1874.

J. Palisa.

List of Stars for micrometrical comparison in Declination with the Planet Juno near the Opposition of 1874 for the determination of her Parallax on the plan proposed by Dr. Galle.

Those stars of which the R. A. is given to tenths of a second are taken from the Durchmusterung. Those marked with the sign of uncertainty (:) are extracted from the Berlin maps, all the others are from the lists accompanying those maps.

Owing to the great scarcity of stars in the region traversed by Juno near her opposition of this autumn many of the comparison stars were by no means so favourably situated as could have been wished, yet we hope that all the measures will be of value. As it is also the intention of one of our party to determine the Parallax of Juno by observations of her daily parallax at Mauritius, it will be very interesting to obtain a result based on a different method. The cooperation of astronomers at northern and southern observatories is earnestly requested.

Comparison Stars and Ephemeris of Juno (3) for the Opposition of 1874 Oct. and Nov. at Transit over Meridian 2h East of Greenwich. (3) ☍ ☉ Nov. 5.

1874.		Equinox 1800.0 A. R.	Decl.	Reduc. of 1874.8 A.R.	Decl.
Oct. 15	T	3h 11m 13s.3	+0° 1′.5		
	9.0	12 15.4	+0 1.2	+3m 49s.9	+16′.6
	9.3	12 33.6	−0 2.5		
16	T	3 10 53.6	−0 11.4		
	8.9	10 56	0 11.0	+3 49.6	+16.7
	9.5	13 38.4	0 10.9	the 5 of 2	
17	9.3	3 10 23.9	−0 23.2		
	T	10 32.3	0 24.4	+3 49.3	+16.7
	9.3	11 15.8	0 20.9		
18	9.3	3 9 42.2	−0 36.3		
	T	10 9.4	0 37.2	+3 49.1	+16.7
	9	10 59	0 40.2		
19	T	3 9 45.0	−0 50.1		
	9.3	10 3.8	0 52.0	+3 48.8	+16.8
	9	10 32	0 54.1		
20	9.5	3 8 5.7	−1 1.4		
	T	9 19.0	1 2.8	+3 48.5	+16.8
	9	10 57.0	1 6.0		
21	9	3 5 21	−1 13.7		
	T	8 51.6	1 15.5	+3 48.2	+16.8
	9	11 0	1 15.3		
22	9.5	3 4 23.3	−1 25.0		
	9.5	5 10.0	1 31.3	+3 47.9	+16.9
	T	8 22.8	1 28.1		
23	T	3 7 52.7	−1 40.6		
	5.7	8 9	1 40.1	+3 47.7	+16.9
	9.5	10 8.7	1 37.2		
24	9	3 5 11	−1 55.7		
	T	7 21.3	1 52.9	+3 47.4	+16.9
	9.1	9 15.2	1 48.4		
25	9.5	3 5 53.6	−2 6.6		
	T	6 48.6	2 5.1	+3 47.2	+17.0
	9.3	8 36.1	2 1.4		
26	T	3 6 14.8	−2 17.1		
	9.5	6 42.8	2 11.8	+3 46.9	+17.0
	9.10	8 24	2 21.4		
27	T	3 5 39.8	−2 29.0		
	9.10	5 48:	2 32:	+3 46.7	+17.1
	9	7 50:	2 36:		
28	T	3 5 3.8	−2 40.8		
	9	6 0:	2 49:	+3 46.4	+17.1
	9	7 50:	2 36:		

1874.		Equinox 1800.0 A. R.	Decl.	Reduc. of 1874.8 A.R.	Decl.
Oct. 29	9	3h 2m 43s.	−2° 54′.9		
	T	4 26.9	2 52.2	+3m 46s.2	+17.2
	9	6 0:	2 49:		
30	T	3 3 49.0	−3 3.5		
	9.10	4 25:	2 58:	+3 46.0	+17.2
	7.8	4 31	3 5.3		
31	8.9	3 2 0	−3 12.4		
	T	3 10.4	3 14.6	+3 45.8	+17.3
	9.10	4 27:	3 19:		
Nov. 1	9.10	3 1 6:	−3 23:		
	T	2 31.0	3 25.4	+3 45.5	+17.3
	9	2 40	3 27.8		
2	9.10	3 0 18:	−3 35:	n p of 2	
	T	1 50.9	3 36.0	+3 45.3	+17.4
	8.9	2 40	3 40.0		
3	9.10	3 0 6:	−3 51:		
	T	1 10.3	3 46.3	+3 45.1	+17.4
	8.9	2 27	3 45.6		
4	9	2 59 25	−4 0.4		
	9.10	3 0 6:	3 51:	+3 44.9	+17.5
	T	0 29.2	3 56.3		
5	9	2 59 25	−4 0.4		
	T	2 59 47.7	4 6.1	+3 44.7	+17.5
	9.10	3 3 20:	4 14:		
6	9	2 58 26	−4 22.0		
	T	2 59 5.9	4 15.5	+3 44.6	+17.6
	9.10	3 3 20:	4 14:		
7	T	2 58 23.8	−4 24.6		
	9	58 26	4 22.0	+3 44.4	+17.7
	9	58 44	4 27.6		
8	9	2 55 56:	−4 32:		
	T	2 57 41.6	4 33.5	+3 44.2	+17.7
	6.7	3 1 19	4 34.5		
9	T	2 56 59.4	−4 41.9		
	9	2 57 20:	4 44:	+3 44.1	+17.8
	9	3 0 23	4 50.1		
10	T	2 56 17.2	−4 50.1		
	9	2 57 20:	4 44:	+3 43.9	+17.8
	9	3 0 23	4 50.1		
11	8	2 54 13	−5 7.0		
	T	2 55 35.2	4 57.9	+3 43.8	+17.9
	9	3 0 23	4 50.1		

1874.		Equinox 1800.0 A.R.	Decl.	Reduc. of 1874.8 A.R.	Decl.
Nov. 12	8	2h48m42s	—5° 1′.0		
	8	54 13	5 7.0	+3m43s.6	+17′.9
	T	54 53.4	5 5.3		
13	T	2 54 11.9	—5 12.4		
	8	54 13	5 7.0	+3 43.5	+18.0
	9	59 24:	5 17:		
14	T	2 53 30.8	—5 19.0		
	9.10	56 10:	5 22:	+3 43.4	+18.0
	9	59 24:	5 17:		
15	9	2 47 59	—5 32.0		
	T	52 50.2	5 25.3	+3 43.3	+18.1
	9.10	56 10:	5 22:		
16	9	2 47 59	—5 32.0		
	9	49 12	5 35.3	+3 43.2	+18.1
	T	52 10.3	5 31.3		
17	9	2 47 59	—5 32.0		
	9	49 12	5 35.3	+3 43.1	+18.2
	T	51 30.9	5 36.8		
18	9	2 49 12	—5 35.3		
	T	50 52.3	5 42.0	+3 43.0	+18.2
	8	56 52	5 49.9		

1874.		Equinox 1800.0 A.R.	Decl.	Reduc. of 1874.8 A.R.	Decl.
Nov. 19	T	2h50m14s.6	—5°46′.7		
	8	56 52	5 49.9	+3m43s.0	+18′.3
	9	58 11	5 39.6		
20	7	2 40 23	—5 49.2		
	T	49 37.7	5 51.1	+3 42.9	+18.3
	9.10	54 59	5 55.4		
21	7	2 40 23	—5 49.2		
	T	49 1.8	5 55.0	+3 42.8	+18.4
	9.10	54 59	5 55.4		
22	T	2 48 26.8	—5 58.6		
	7	54 11	6 1.9	+3 42.8	+18.4
	9.10	54 59	5 55.4		
23	7.8	2 43 17	—6 4.4		
	T	47 53.0	6 1.8	+3 42.7	+18.5
	7	54 11	6 1.9		
24	7.8	2 43 17	—6 4.4		
	7	44 41	6 9.0	+3 42.7	+18.5
	T	47 20.3	6 4.6		
25	7.8	2 43 17	—6 4.4		
	7	44 41	6 9.0	+3 42.7	+18.5
	T	46 48.8	6 6.9		

Ralph Copeland
on behalf of Lord *Lindsay*'s Mauritius Expedition.

Oppositions-Ephemeride für den Planeten Lachesis. 1874.

Vorbemerkungen.

Im Jahre 1872 wurde der 120. der kleinen Planeten
n Herrn ***Borrelly*** in Marseille entdeckt und mit dem
amen Lachesis belegt.

Die Entdeckung fand nach seiner Opposition statt
d es fielen manche der vom 10. April bis zum 31. Mai
72 stattgehabten 60 Beobachtungen in die Stillstands-
riode; die letzte Beobachtung ist in Leipzig am
. Mai 1872 gemacht.

Bei der nächsten Opposition im Sommer 1873, wo
r Planet eine südliche Declination von etwa 33 Grad
reichte, ist derselbe nicht beobachtet worden.

Es wurde nun auf Grund der Beobachtungen vom
hre 1872 zur Verbesserung der Elemente geschritten,
chdem die meisten Vergleichsterne von Herrn Dr.
chüle am hiesigen Meridiankreis neu bestimmt wor-
n waren.

Nach Vergleichung der Beobachtungen, welche
ht durchweg eine gute Uebereinstimmung zeigten, aber doch Alle mitgenommen wurden, mit der Ephemeride, welche ich aus den früher von Herrn Dr. *Pechüle* ermittelten Elementen berechnet hatte, wurden 4 Normalorte gebildet, wobei folgende Correctionen an die entsprechenden Ephemeriden-Orte anzubringen waren.

$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
—0s.052	—1″905
—0.140	—1.460
—0.315	+1.586
—0.080	+1.267.

Zur Verbesserung der Elemente wurde das bekannte Verfahren der Variation der Distancen unter Ausgleichung nach der Methode der kleinsten Quadrate angewandt und hieraus die folgenden Elemente ermittelt.

Störungen sind nicht berücksichtigt worden.

Aequatorial-Elemente.

1872 Mai 5.5 mittl. Berl. Zeit.

M	—17° 25′ 9″.84	
ω	216 26 43.32	mittl. Aeq. 1872.0
Ω	— 4 7 39.50	
i	30 13 45.73	
φ	2 42 9.89	
$\log \mu$	2.8087673.	

Die Rückrechnung der vier Normalorte aus diesen Elementen ergab folgende Differenzen für Beob.-Rechn.:

$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
—0ˢ.004	+ 0″.01
—0.007	—1.25
—0.023	+0.19
—0.007	+0.27.

Vor Mittheilung der nachfolgenden Oppositions-Ephemeride für 1874 erlaube ich mir noch die für dieses Jahr gültigen Ecliptical-Elemente anzusetzen:

Ecliptical-Elemente.

1874 Sept. 18.5 mittl. Berl. Zeit.

M	137° 27′ 22″.01	
ω	229 59 59.92	mittl. Aeq. 1874.0
Ω	—17 12 58.87	
i	7 1 18.11	
φ	2 42 9.89	
$\log \mu$	2.8087673.	

Ephemeride für die Opposition des Planeten Lachesis. 1874.

12ʰ mittl. Zt. Berl.	A.R. (120)	Diff.	Decl. (120)	Diff.	Log Entf. (120) von ☉	Aberr.-Zt.
Aug. 27	23ʰ 46ᵐ 33ˢ.30		—0° 4′ 54″.2		0.355759	18ᵐ 49ˢ
		—40.02		—2′ 15″.8		
28	23 45 53.28	40.73	0 7 10.0	2 20.5	0.354855	18 47
29	23 45 12.55	41.42	0 9 30.5	2 25.2	0.353999	18 45
30	23 44 31.13	42.08	0 11 55.7	2 29.5	0.353192	18 43
31	23 43 49.05	42.70	0 14 25.2	2 33.8	0.352435	18.41
Sept. 1	23 43 6.35	43.28	0 16 59.0	2 37.9	0.351729	18 39
2	23 42 23.07	43.83	0 19 36.9	2 41.7	0.351074	18 37
3	23 41 39 24	44.33	0 22 18.6	2 45.4	0.350472	18 36
4	23 40 54.91	44.80	0 25 4.0	2 48.8	0.349923	18 34
5	23 40 10.11	45.21	0 27 52.8	2 52.1	0.349427	18 33
6	23 39 24.90	45.60	0 30 44.9	2 55.0	0.348986	18 32
7	23 38 39.30	45.93	0 33 39.9	2 57.8	0.348600	18 31
8	23 37 53.37	46.21	0 36 37.7	3 0.2	0.348270	18 30
9	23 37 7.16	46.46	0 39 37.9	3 2.5	0.347995	18 29
10	23 36 20.70	46.66	0 42 40.4	3 4.5	0.347777	18 29
11	23 35 34.04	46.82	0 45 44.9	3 6.3	0.347615	18 28
12	23 34 47.22	46.91	0 48 51.2	3 7.7	0.347510	18 28
13	23 34 0.31	46.97	0 51 58.9	3 8.9	0.357463	18 28
☍ 14	23 33 13.34	46.98	0 55 7.8	3 9.8	0.347472	18 28
15	23 32 26.36	46.94	0 58 17.6	3 10.6	0.347539	18 28
16	23 31 39.42	46.86	1 1 28.2	3 10.9	0.347663	18 28
17	23 30 52.56	46.72	1 4 39.1	3 11.1	0.347843	18 29
18	23 30 5.84	46.55	1 7 50.2	3 11.0	0.348081	18 30
19	23 29 19.29	46.33	1 11 1.2	3 10.6	0.348376	18 30
20	23 28 32.96	46.06	1 14 11.8	3 10.0	0.348727	18 31
21	23 27 46.90	45.76	1 17 21.8	3 9.2	0.349134	18 32
22	23 27 1.14	45.40	1 20 31.0	3 8.0	0.349597	18 33
23	23 26 15.74	45.02	1 23 39.0	3 6.8	0.350116	18 35
24	23 25 30.72	44.58	1 26 45.8	3 5.1	0.350689	18 36
25	23 24 46.14	—44.10	—1 29 50.9	—3 3.4	0.351317	18 38

12h mittl. Zt. Berl.	A.R. (120)	Diff.	Decl. (120)	Diff.	Log Entf. (120) von ☿	Aberr.-Zt.
Sept. 26	23h 24m 2s.04		−1° 32′ 54″3		0.351998	18m 40s
		−43s.60		−3′ 1″4		
27	23 23 18.44		1 35 55.7		0.352733	18 41
		43.05		2 59.2		
28	23 22 35.39		1 38 54.9		0.353521	18 44
		42.46		2 56.8		
29	23 21 52.93		1 41 51.7		0.354361	18 46
		41.84		2 54.2		
30	23 21 11.09		1 44 45.9		0.355253	18 48
		41.17		2 51.3		
Oct. 1	23 20 29.92		1 47 37.2		0.356195	18 50
		40.48		2 48.2		
2	23 19 49.44		1 50 25.4		0.357188	18 53
		39.73		2 45.0		
3	23 19 9.71		1 53 10.4		0.358230	18 56
		38.97		2 41.5		
4	23 18 30.74		1 55 51.9		0.359321	18 59
		−38.16		−2 37.8		
5	23 17 52.58		−1 58 29.7		0.360460	19 2

(120) ☌ ☉ in A.R. 1874 Sept. 15 4h. Lichtstärke = 0.85. Grösse = 12.0.

Hamburg, im Juni 1874. *C. W. Plath,* Ober-Ingenieur a. D.

Comet II. 1874, entdeckt von Winnecke. Beobachtet auf der Sternwarte zu Athen.

Nach Empfang der ersten Nachricht aus Wien, April 23, ward der Comet leicht aufgefunden, und mehrfach seines Ortes wegen am Ringmicrometer des 6zöll. Refractors beobachtet. Da die Verdichtung des centralen Theiles grosse Räume umfasste und der Kern nur 12m 13 hatte, so erlangten die Ortsbestimmungen keine besondere Genauigkeit, auf welche ohnehin dann verzichtet werden musste, als im Juni der Comet äusserst an Licht abgenommen hatte und nur noch unsicher gesehen werden konnte.

April	24	15u 8m 48s.7	Ath. Zt.	☄ = α + 45s.888	☄ = α + 8′ 1″85	AR. = 20h 26m 7s.36	δ = + 8° 37′ 36″3	4	Beob.
Mai	6	8 59 28.5	„	„ β − 1.798	„ β − 0 54.38	„ 18 33 44.04	„ 30 37 14.8	4	„
	6	10 41 15.5	„	„ γ − 27.130	„ γ + 0 32.12	„ 18 33 19.19	„ 30 39 10.3	4	„
	12	8 52 40.0	„	„ δ + 34.656	„ δ + 16 12.76	„ 16 58 15.38	„ 40 9 50.2	4	„
	13	8 24 51.2	„	„ ε + 48.782	„ ε + 13 53.25	„ 16 41 46.42	„ 41 5 42.6	4	„
	18	9 21 20.6	„	„ ζ + 61.830	„ ζ − 11 32.10	„ 15 24 21.15	„ 43 8 8.8	4	„
Juni	9	9 33 13.7	„	„ η + 121.557	„ η + 0 13.00	„ 12 59 24	„ 35 15	2	„
	10	9 36 8.6	„	„ ♑ − 5.552	„ ♑ + 2 18.92	„ 12 57 1	„ 34 53	4	„
	11	9 32 24.0	„	„ ι + 80.521	„ ι − 11 36.33	„ 12 54 51.80	„ 34 32 11.3	4	„
	12	9 34 18.7	„	„ κ + 46.940	„ κ + 2 34.64	„ 12 52 48.13	„ 34 11 32.5	4	„
	13	9 29 45.3	„	„ κ − 65.684	„ κ − 16 58.80	„ 12 50 55.45	„ 33 51 58.4	4	„

Scheinbare Oerter der Vergleichsterne.

Es sind nirgends die systematischen Correctionen angebracht. Die Berücksichtigung dieser und die Ermittelung der Sternörter nach allen Quellen (deren manche mir nicht zugänglich sind) muss ich denen überlassen, welche genauere Rechnungen unternehmen.

α =	20h 25m 21s.47	+ 8° 29′ 34″4	Lal. 39526.
β =	18 33 45.84	30 36 20.5	Weisse 998.
γ =	18 33 46.32	30 38 38.2	„ 999.
δ =	16 57 40.72	39 53 37.5	„ 1764. Lal. 31066. Ersterer mit doppeltem Gewicht.
ε =	16 40 57.64	40 51 49.3	„ 1281. „ 30574. „ „ „ „
ζ =	15 23 19 32	43 19 40.9	Rümker 5108 (ist auch bei Lal. 28256), doch nur R. benutzt.
η =	12 57 23	35 15	B. D. IV. p. 264.
♑ =	12 57 7	34 51	B. D. IV.
ι =	12 53 31.28	34 43 47.6	Weisse 1047.
κ =	12 52 1.19	34 8 57.9	„ 1021. (Juni 12.)
κ =	12 52 1.14	34 8 57.2	„ 1021. (Juni 13.)

Bemerkungen über den Cometen.

April 23. Nach Untergang des Mondes erschien der Comet am Sucher mit 8maliger Vergrösserung schweiflos, rund, gut verdichtet und etwa 7′ gross. Er war grösser als der Nebel bei ε Pegasi, aber weniger lichtstark; auch lag im Cometen die Verdichtung auf grösserem Raume, als im Pegasus-Nebel.

April 24. Für das freie Auge war der Comet sehr schwierig sichtbar. Am Refractor zeigte er sich schwach verdichtet, mit einem Kern 11^m; die Coma an der Sonnenseite am wenigsten breit.

Mai 6. Der Comet, jetzt in der Erdnähe, hat merklich an Helle und Verdichtung abgenommen. Der Kern, falls vorhanden, nur 12^m.

Mai 7, 8, 9 konnte der Comet am Sucher noch leicht gesehen werden.

Mai 12. Comet gross und matt am Refractor; viel matter und weniger dicht als der Sternhaufen bei η Herculis, der selbst nicht sehr leicht dem freien Auge erscheint. Ein Kern war nicht vorhanden.

Mai 13. Comet etwas besser verdichtet, Kern = 12^m bis 13^m.

Mai 15—19. Am Sucher zeigt der Comet keine Veränderung.

Mai 18. Am Refractor ist der Comet gross und matt, der Kern = 12^m5.

Juni 4. Dem Zenith nahe, ist der Comet am Sucher schwer kenntlich.

Juni 9—13. Am Refractor erscheint der Comet jetzt sehr bleich, kaum verdichtet und kernlos, und die Passagen am Kreismicrometer sind bereits schwer zu beobachten.

Durchmesser des Cometen.

Am schwachen Oculare des 6füss. Refractors habe ich die Durchmesser, oder doch den vorangehenden Radius der Coma durch wiederholte Passagen bestimmt. Ich fand folgende scheinbare und wahre Werthe:

A ist der beobachtete scheinbare vorangehende Radius der Coma;

B derselbe in der Distanz I. gesehen;

C der wahre Radius, wenn als Einheit der Halbmesser des Erdaequators gewählt wird.

		A	B	C
April 24	15^m2	= 4′.41	3′.09	21.0
Mai 6	10.2	= 4.33	2.37	16.0
„ 12	9.0	= 3.33	1.92	13.0
„ 13	8.5	= 4.72	2.78	18.8
„ 18	9.5	= 4.94	3.27	22.2
Juni 9	9.7	= 2.41	3.11	21.0
„ 10	9.7	= 2.36	3.05	20.7
„ 11	9.7	= 2.88	3.73	25.3
„ 12	9.7	= 2.60	3.38	22.9

Hierbei ist die Parallaxe der Sonne = 8″.848 = 0′.14746 angenommen. Aber die Entfernungen des Cometen von der Erde konnte ich nur unvollständig aus Bruchstücken von Ephemeriden entnehmen, und musste das Fehlende durch Curvenconstruction ergänzen, nach welcher die Erdnähe Mai 6.5 stattfand. Der mittlere Werth von C ist = 20.1, d. h. der Halbmesser der Coma war gleich 20.1 Halbmessern der Erde oder ungefähr 17300 geogr. Meilen. Der Kern, falls sein scheinbarer Durchmesser wirklich 0″.5 betragen haben sollte, hatte einen wirklichen Durchmesser von nur 14 Meilen.

Athen 1874, Juni 25.

J. F. Julius Schmidt.

Inhalt:

Zu No. 2002: ***Johann Holetschek***. Drittes Elementensystem des Cometen von ***Coggia*** sammt Ephemeride. 145. — ***N. R. Pogson***. Observations of Sylvia at Madras. 147. — ***Palisa***. Aus einem Schreiben an Dr. ***C. F. W. Peters***. 149. — ***Ralph Copeland***. List of Stars for micrometrical comparison in Declination with the Planet Juno near the Opposition of 1874 for the Determination of her Parallax on the plan proposed by Dr. ***Galle***. 149. — ***C. W. Plath***. Oppositions-Ephemeride für den Planeten Lachesis. 1874. 153. — ***J. F. Julius Schmidt***. Comet II. 1874, entdeckt von ***Winnecke***, beobachtet auf der Sternwarte zu Athen. 157.

Kiel 1874. Juli 14.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

BODLEIAN PERIODICALS

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 84. **No. 2003.** 11.

Elements of Felicitas (109).

The following elements, derived from the observations of the first and second oppositions, are taken as osculating for Oct. 29 1869. They are found in the Berliner Jahrbuch for 1875.

Epoch Oct. 31.0 1869 Berlin mean Time.

	M	343°54′ 39″48
Mean Eq. 1869.0	π	56 0 49.00
	Ω	4 55 56.48
	i	8 2 55.46
	φ	17 28 5.95
	μ	802.02824
	$\log a$	0.4305445.

Normal Places. Washington mean Time.

Date.	α	δ
1869 Oct. 31.0	9°15′ 4″0	+ 9°54′ 21″8
1870 Jan. 26.0	25 54 34.5	+18 45 17.6
1871 March 24.0	184 19 32.6	— 1 43 50.4
1873 Aug. 17.0	313 22 19.2	—27 51 54.8

Perturbations. Washington mean Time.

	$d\mu$		di		$d\Omega$		$d\varphi$		$d\pi$		dM	
	4	h	4	h	4	h	4	h	4	h	4	h
	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
1870 Jan. 17.0	—.07206	—.00411	— 3.53	—.04	— 18.97	— .03	+ 5.36	+ .48	— 90.09	— 1.00	+ 45.82	+ .50
1871 Mar. 13.0	+.42940	+.02748	— 5.14	+.11	— 64.43	— 1.91	— 69.72	+ .42	—237.51	—10.62	+ 83.81	+10.79
1873 Aug. 9.0	—.32683	—.00618	—13.03	—.30	—132.86	—17.22	—233.79	—13.11	—267.45	—14.60	+374.81	+16.85
1875 Jan. 31.0	—.09986	+.00151	—12.86	—.03	—135.35	—19.14	—284.94	—13.00	—291.20	— 4.74	+253.33	+ 9.18

After applying the perturbations, the normal places are represented as follows:

Date.	$\Delta\alpha$ (C—O)	$\Delta\delta$ (C—O)
1869 Oct. 31.0	+ 0.13″	— 1.53″
1870 Jan. 26.0	— 0.74	+ 0.77
1871 Mar. 24.0	— 0.97	— 1.57
1873 Aug. 17.0	+64.00	+25.80.

Equations of Condition (Equatorial).

$0 =$							
— 0.68″	+ .000 $d\Omega'$	+ .000 di'	+3.349 dL_1	+ .375 $d\log a$	—2.739 $d\varphi$	—14.636 $d\psi$	1
— 0.25	"	"	+1.863	— .399	— .509	— 9.187	
— 0.01	"	"	+1.139	— 3.405	+2.226	+ 3.560	
+62.04	"	"	+1.550	—12.361	—3.116	+ .351	
— 1.38	—.916	+ .791	+ .089	— .144	+ .124	— .574	
+ 1.01	—.275	+ .967	+ .072	— .102	+ .098	— .333	
— 1.85	+.780	— .082	— .020	— .030	— .048	+ .198	
+ 4.33	—.569	—1.166	— .038	+ .400	+ .038	+ .281	

Solution by Least Squares gives:

dM	$= -0.25''$
$d\pi'$	+ 5.75
$d\Omega'$	+ 2.92
di'	$= +2.88''$
$d\varphi$	+ 5.02
$d\mu$	— .02747
$d\log a$	+ .0000099

Applying these corrections we have; after reducing to the Ecliptic:

Epoch Oct. 31.0 1869 Berlin mean Time.

	M	343°54′ 39″18
Mean Eq. 1869.0	Ω	4 56 5.99
	ω	51 04 48.46
	i	8 02 58.43
	φ	17 28 9.73
	μ	802.00077
	$\log a$	.4305544.

These Elements represent the normals as follows:

Date.		$\Delta\alpha$ (C−0)	$\Delta\delta$ (C−0)
1869	Oct. 31.0	+1″19	−1″04
1870	Jan. 26.0	−0.85	+2.98
1871	Mar. 24.0	+0.10	+0.20
1873	Aug. 17.0	−0.26	+1.06.

Harvard College Observatory, Nov. 10 1873.

William A. Rogers,
Forwarded by Prof. *J. H. C. Coffin,* Superint. of the American Ephemeris and Nautical Almanac.

Schreiben des Herrn Prof. A. Hall an den Herausgeber.

In reducing the observation of Alceste, Dec. 10 1874, Astr. Nachr. No. 1994, I assumed an error of one revolution of the micrometer = 15″.3. On further examination the micrometrical measurements prove to be correct, and an error of +20″.0 was found in the observed declination of the star of comparison; which should be +17° 54′ 20″.2. The difference (c—0) should be +12″.6 instead of +7″.9.

The star of comparison for Electra, Febr. 28the, Bonn. D. M. +15°.2147 has been observed at Washington, and from three observations with the Meridian Circle its position for 1873.0 is

α	δ
9h 53m 26s.87	+15° 3′ 19″.3.

The position of the planet for this date is

α	δ
9h 52m 26s.43	+15° 5′ 24″.1.

Washington 1874, June 22.

A. Hall.

Osservazioni della Cometa Coggia fatte al Cerchio meridiano di Palermo.

1874.	Tempo medio di Palermo.	A.R. della Cometa.	δ della Cometa.	Numero dei fili.
Giugno 20	13h 22m 20s.59	7h 18m 30s.28	—	7
21	20 13.04	20 18.86	+68° 18′ 33″2	10
22	18 4.52	22 6.55	+68 8 16.6	15
23	15 53.69	23 51.92	+67 55 31.3	15
24	13 41.60	25 36.03	+67 42 37.3	15
25	11 27.81	27 18.43	+67 27 5.9	7
26	9 10.79	28 57.60	+67 8 52.7	15
27	6 51.22	30 34.20	+66 47 56.4	15
28	4 28.66	32 7.80	+66 24 9.0	17
29	13 2 2.47	7 33 37.78	+65 56 53.0	2

L'ultima colonna contiene il numero dei fili del reticolo, ai quali venne osservato il passaggio del nucleo della Cometa.

Palermo, 2. Luglio 1874.

P. Tacchini.

Comet III. 1874, entdeckt von Coggia, beobachtet auf der Sternwarte zu Athen.

Da sich erwarten liess, dass ein so heller Comet sehr häufig und selbst im Meridiane beobachtet werden würde, habe ich diesmal nicht darnach getrachtet, tägliche Ortsbestimmungen zu erlangen, sondern mich auf eine geringere Zahl von Messungen beschränkt. Indem die heisse Jahreszeit mir nicht gestattete, an jedem Abend die von meiner Wohnung fernliegende Sternwarte zu besuchen, sorgte ich nur dafür, die physischen Erscheinungen ohne alle Unterbrechung zu verfolgen, und dafür hatte ich auf meiner Dachterrasse einen Cometensucher aufgestellt, mit dessen Hülfe Lage und Gestalt des zuletzt über 50° langen Schweifes bestimmt ward. Seit dem Ende des Mai war der Himmel nie trübe und das geringe Gewölk an zwei oder drei Abenden bewirkte nur Störungen von wenigen Minuten Dauer. Diesmal werde ich nur die zu Athen erhaltenen Positionen des Cometen mittheilen. Die erste Nachricht über die Entdeckung von *Coggia* erhielt ich April 28 aus Wien.

		M. Ath. Zeit.					
Mai	3	$8^h32^m\ 5^s.8$	☄ = α	$-1^m29^s.498$	☄ = α	$+20'\ 2''.43$	☄ = $6^h21^m\ 1^s.99$	$+69°\ 2'\ 54''.7$	4α	AR. wenig sicher
„	3	8 35 6.4	β	−2 32.308	β	+17 54.30	6 21 0.14	69 2 51.1	4β	„ „ „
„	4	9 29 14.3	β	−2 21.440	β	+15 40.27	6 21 10.95	69 0 36.9	4β	
„	6	8 18 23.7	α	−0 54.015	α	+13 45.51	6 21 37.38	68 56 37.3	4α	
„	13	8 45 14.0	γ	−0 1.566	γ	− 1 50.95	6 24 55.98	68 48 14.7	2γ	
„	14	8 32 38.7	γ	+0 38.787	γ	− 2 28.30	6 25 36.35	68 47 37.4	4γ	
„	18	8 30 37.0	δ	+0 56.091	δ	+ 1 15.72	6 28 49.53	68 46 44.5	4δ	
Juni	1	8 23 27.0	ε	−0 4.557	ε	+ 2 7.95	6 45 30.50	68 57 2.5	4ε	
„	4	8 20 20.4	ζ	−0 47.892	ζ	− 5	6 50 2.52	68 59	4ζ	
„	4	8 20 39.0	ζ	−0 47	ζ	− 5 0.16	6 50 2.5	68 59 28.1	2ζ	Decl. nicht sicher
„	6	8 32 2.2	ζ	+2 24.409	ζ	− 3 21.90	6 53 14.81	69 1 5.9	4ζ	
„	8	8 22 3.7	η	−0 14.953	η	+14 36.14	6 56 34	69 2	4η	
„	9	8 25 20.7	ι	+1 8.177	ι	− 3 36.83	6 58 16.04	69 1 54.2	4ι	*)
„	9	8 47 56.9	ϑ	−3 8.852	ϑ	+ 1 24.70	6 58 16.78	69 2 13.2	4ϑ	
„	10	8 22 17.8	ϑ	−1 26.855	ϑ	+ 1 10.48	6 59 58.79	69 1 58.8	4ϑ	
„	11	8 21 26.6	ϑ	+0 18.149	ϑ	+ 0 34.25	7 1 43.79	69 1 22.3	4ϑ	
„	12	8 31 45.8	ϑ	+2 5.593	ϑ	− 0 29.70	7 3 31.22	69 0 18.1	4ϑ	
„	13	8 21 47.6	$\varkappa$	+0 43.687	$\varkappa$	+ 1 22.45	7 5 18.12	68 58 59.6	$4\varkappa$	
„	17	8 30 6.6	λ	+0 37.963	$\varkappa$	−11 40.38	7 12 36.04	68 47 47.0	4λ	
„	18	8 59 45.3	μ	−3 14.485	μ	− 1 25.26	7 14 28.48	68 42 6.6	4μ	
„	20	9 15 15.5	μ	+0 26.678	μ	−13 54.85	7 18 9.65	68 29 36.5	4μ	
„	22	8 43 34.6	ν	+1 2.672	ν	−10 32.62	7 21 41	68 11	4ν	
„	24	8 42 12.7	ξ	+2 18.844	ξ	+ 2 52.78	7 25 13.81	67 46 16.2	4ξ	
„	25	8 47 54.5	o	+0 30.784	o	+10 1.50	7 26 57	67 29	$4o$	
„	27	8 53 50.4	π	+2 43.321	π	+18 39.19	7 30 15.58	66 52 17.6	4π	
„	30	8 45 36.1	ρ	+0 11.184	ρ	−11 59.59	7 34 46.59	65 33 20.3	4ρ	
Juli	2	8 20 15.2	σ	+2 9.203	σ	− 1 26.47	7 37 26.60	64 19 51.3	4σ	
„	4	8 19 57.5	τ	−3 25.004	τ	+17 18.72	7 39 51.58	62 45 7.9	4τ	
„	6	9 21 47.1	υ	+2 47.706	υ	+ 2 1.71	7 42 1.18	60 41 16.0	4υ	
„	8	8 30 45.8	φ	−1 53.209	φ	−19 8.02	7 43 47.40	58 8 25.4	4φ	
„	8	9 31 1.9	χ	−2 0.324	χ	−13 15.89	7 43 49.96	58 5 9.3	4χ	
„	10	8 13 36.6	ψ	+1 6.822	ψ	−10 41.12	7 45 19.71	54 51 54.5	4ψ	
„	10	8 56 45.1	ψ	+1 7.785	ψ	−14 16.62	7 45 20.68	54 48 19.0	4ψ	
„	12	8 9 56.8	ω	+0 0.153	ω	−12 40.30	7 46 37.89	50 39 57.8	6ω	

*) Juli 9 kann ich die Differenz der beiden Declinationen nicht erklären. Die Beobachtung giebt zu Zweifeln keine Veranlassung.

	M. Ath. Zeit.						
Juli 13	$8^u11^m36^s.4$	$\alpha = a + 1^m41^s.902$	$\delta = a + 14'\ 52.00$	$\alpha = 7^u47^m13^s.76$	$+48^0\ 8'\ 16''7$	$4a$	
„ 14	8 26 33.0	$b - 2\ 35.542$	$b + 6\ 0$	7 47 46.13	45 17	$4b$	in $8^0.2$ Höhe.
„ 14	8 39 42.8	$c - 0\ 51.542$	$c + 17\ 35.00$	7 47 47.35	45 16 30.5	$4c$	in $6^0.6$ Höhe.
„ 15	8 32 14.3	$d + 2\ 20.162$	$d + 0\ 29.76$	7 48 16.74	42 9 8.8	$4d$	in $4^0.7$ Höhe.

Scheinbare Oerter der Vergleichsterne.

Sämmtliche Sternörter sind noch wegen der systematischen Correctionen zu verändern. Die wenigen unbekannten Sterne sind genügend hell, so dass die Bestimmung derselben am Meridiankreise nicht schwierig sein wird. Ich habe meist nur Sterne aus *Argelander*'s Zonen gewählt, ohne andere Quellen nachzusehen, die ich überdies nur unvollständig besitze.

α	Mai 3	$6^u22^m31^s.48$	$+68^0\ 42'\ 52''2$	Arg. Z. 91	No. 70	
β	„ 3	6 23 32.45	68 44 56.8	„ „	„	71
β	„ 4	6 23 32.39	68 44 56.7	„ „	„	71
α	„ 6	6 22 31.39	68 42 51.7	„ „	„	70
γ	„ 13	6 24 57.54	68 50 5.6	„ „	„	72
γ	„ 14	6 24 57.56	68 50 5.7	„ „	„	72
δ	„ 18	6 27 53.44	68 45 28.7	B.D.Bd.VI. p. 302		
ε	Juni 1	6 45 35.06	68 54 54.6	Arg.Z.91, No. 102	107	
ζ	„ 4	6 50 50.41	69 4 28.3	Arg. Z. 91	No. 112	
ζ	„ 6	6 50 50.40	69 4 27.8	„ „	„	112
η	„ 8	6 56 48	68 47.8	B. D.		
ι	„ 9	6 57 7.86	69 5 31.6	B.D.Bd.VI. p. 309		
ϑ	„ 9	7 1 25.64	69 0 48.4	„ „	„	
ϑ	„ 10	7 1 25.65	69 0 48.3	„ „	„	
ϑ	„ 11	7 1 25.64	69 0 48.1	„ „	„	
ϑ	„ 12	7 1 25.63	69 0 47.8	„ „	„	
$\varkappa$	„ 13	7 4 34.43	68 57 37.2	Arg.Z. 91	No. 136	
λ	„ 17	7 11 58.07	68 59 27.4	„ „	„	146
μ	„ 19	7 17 42.96	68 43 31.9	Fedorenko	N. 1669	
μ	„ 20	7 17 42.97	68 43 31.4	„	„	„
ν	„ 22	7 20 38	68 21	Stern 9–10 Grösse		
ξ	„ 24	7 22 54.97	67 43 23.4	Arg. Z. No. 167		
o	„	7 26 26	67 19	B. D., V., p. 311		
π	„	7 27 32.26	66 33 38.4	Johnson No. 198		
ρ	„	7 34 35.40	65 45 19.9	„	„	205
				Eg. Bew. angewandt.		
σ	„	7 35 17.40	64 21 17.8	Arg.Z. 175	No. 133	
τ	„	7 43 16.58	62 27 49.2	„	183 „	11
υ	„	7 39 13.47	60 39 14.3	„	183 „	12
φ	„	7 45 40.61	58 27 33.4	B.D.Bd.VI. p. 280		
χ	„	7 45 50.28	58 18 25.2	Arg.Z. 96	No. 111	
ψ	„	7 44 12.89	55 2 35.6	„	83 „	16
ω	„	7 46 37.74	50 52 38.1	„	169 „	142
a	„	7 45 31.86	47 53 24.7	„	177 „	144

Johnson 2049. Ich habe nur den auf 6 Beob. beruhenden Ort von *Johnson* genommen. *Argelander*'s Beob. hat 1^s weniger.

b	„	7 50 21.66	45 11 13.5	Lal. 15449.
c	„	7 48 38.89	44 58 55.5	Weisse 1335.
d	„	7 45 56.57	42 8 39.1	Lal. 15297. Die B. D. hat die Decl. 1'.3 geringer als Lal.

Athen 1874, Juli 18.

J. F. Julius Schmidt.

Elliptische Elemente des Cometen von Coggia.

Die letzten Beobachtungen des Cometen wurden hier am 13. Juli, wie folgt, angestellt:

	Mittl. Wiener Zt.	α app.			
1874 Juli 13	$11^h\ 7^m22^s.3$	$7^h47^m19^s.85$	$+47^0 45'\ 56''9$	*Schulhof*	Refractorb.
„ 13	12 20 43.5	7 47 21.84	$+47\ 37\ 32.1$	Dr. *Holetschek*	Meridianb.

Zur Ableitung neuer Elemente benutzte ich die erste Marseiller, dann Wiener Beobachtungen vom 17. Mai, 16. Juni und die obigen zwei vom 13. Juli und erhielt vermittels Variation der curtirten Distancen folgende zwei parabolische Elementensysteme:

	I.		II.
$T =$	1874 Juli 8.89460		Juli 8.85070
$\pi =$	$271^0\ 5'\ 24''6$		$271^0\ 1'\ 42''6$
$\Omega =$	$118\ 44\ 9.2$	mittl. Aeq. 1874.0	$118\ 43\ 16.9$
$i =$	$66\ 22\ 41.8$		$66\ 20\ 44.9$
$\log q =$	9.829746		9.830086

wobei im zweiten Elementensysteme das Distancenverhältniss um 700 Einheiten der 6. Decimalstelle vermindert wurde. In den mittleren Orten blieben die folgenden Fehler übrig:

I.		II.	
$\triangle\lambda$	$\triangle\beta$	$\triangle\lambda$	$\triangle\beta$
+27″2	+21″9	+26″9	−11″0
+25.6	+24.1	+29.1	−40.5

Es ist hieraus ersichtlich, dass die Parabel den Lauf des Cometen nimmer darstellen kann und ich ging daher zur Ellipse über und zwar in Anbetracht der Aehnlichkeit der Elemente mit denen des Cometen von 1737 zur Ellipse von 137.1 Jahren Umlaufszeit. Ich erhielt so, indem ich das Distancenverhältniss des ersten Elementensystems beibehielt, die folgenden Elemente:

III.

T = 1874 Juli 8.66770 mittl. Berl. Zt.
π = 271° 5′ 46″2
Ω = 118 45 17.6 } mittl. Aeq. 1874.0
i = 65 39 2.3
φ = 77 0 24.4
$\log a$ = 1.424690
$\log q$ = 9.832988

mit den in den mittleren Orten übrig bleibenden Fehlern:

$\triangle\lambda$	$\triangle\beta$
−6′ 3″9	−8′ 0″0
−9 43.9	−13 38.3

Ich interpolirte nun zwischen den drei Elementensystemen und erhielt das Folgende:

IV.

T = 1874 Juli 8.89385
π = 271° 6′ 19″5
Ω = 118 44 25.3
i = 66 20 58.6
φ = 87 6 14.5
$\log a$ = 2.723874
Umlaufszeit 12184.3 Jahre
$\log q$ = 9.829826

mit den in den vier Orten übrig bleibenden Fehlern:

$\triangle\lambda$	$\triangle\beta$
−4″0	+1″0
+5.9	+5.4
−6.4	−2.5
+0.1	+1.7

die nur unbedeutend von den durch Interpolation gefundenen abweichen.

Wenn auch die Umlaufszeit sich bei der definitiven Bahnbestimmung noch stark ändern dürfte, ist doch eine relativ kurze bestimmt ausgeschlossen. Ich versuchte unter Beibehaltung der Umlaufszeit von 137.1 Jahren bloss das Distancenverhältniss zu ändern, um zu sehen, wie stark die directe Darstellung der mittleren Orte von der durch Interpolation erhaltenen abweichen würde, um so den Einfluss der Glieder höherer Ordnung beurtheilen zu können. Ich erhielt:

V.

T = Juli 8.86010 mittl. Berl. Zt.
π = 271°21′ 58″8
Ω = 118 49 2.5 } mittl. Aeq. 1874.0
i = 65 47 39.5
φ = 77 1 42.3
$\log a$ = 1.424690
$\log q$ = 9.831544

mit den übrig bleibenden Fehlern:

Direct.		Durch Interpolation.	
$\triangle\lambda$	$\triangle\beta$	$\triangle\lambda$	$\triangle\beta$
−5′ 50″3	−5′ 41″6	−6′ 2″6	−5′ 39″0
−9 48.1	−9 6.2	−9 58.9	−9 1.4

Die Glieder höherer Ordnung machen demnach die Darstellung wohl besser, aber ihr Einfluss ist sehr unbedeutend.

Mit dem Elementensysteme IV. rechnete ich mit Hilfe der Formeln:

$x = [9.775069]\, r \sin [v + 26°10′46″6]$
$y = [9.986628]\, r \sin [v + 276\ 19\ 0.6]$
$z = [9.924032]\, r \sin [v + 176\ 55\ 46.3]$

die folgende Ephemeride:

12ʰ m. Berl. Zt.	α	δ	Log $\triangle$	Log r	Lichtstärke.
1874 Aug. 31	8ʰ 14ᵐ 37ˢ	−63° 18′.3	9.9960	0.0946	4.9
Sept. 4	8 15 13	−64 58.3	0.0278	0.1147	3.9
„ 8	8 14 55	−66 31.1	0.0568	0.1340	3.1
„ 12	8 13 37	−67 58.1	0.0832	0.1524	2.5
„ 16	8 11 11	−69 20.8	0.1076	0.1701	2.1
„ 20	8 7 25	−70 39.7	0.1300	0.1870	1.7
„ 24	8 2 5	−71 55.0	0.1509	0.2032	1.5
„ 28	7 54 53	−73 6.6	0.1704	0.2188	1.3
Oct. 2	7 45 31	−74 14.1	0.1887	0.2337	1.1
„ 6	7 33 38	−75 16.9	0.2060	0.2481	0.9

Wien, den 23. Juli 1874.

Leopold Schulhof.

Fortsetzung und Schluss der Kopenhagener Beobachtungen des Cometen Coggia; das Spectrum desselben.

Der Comet wurde hier noch am 16. Juli gesehen, stand jedoch zu tief für die Beobachtung; der Kern war damals 1.2 Grösse. Die ausser den jetzt mitgetheilten im Juni und Juli hier noch ferner beobachteten Oerter werde ich später als Nachtrag geben, wenn die dabei gebrauchten Sterne neu bestimmt sein werden.

1874.	M. Zt. Kop.	AR. Comet.	Decl. Comet.	Vgl.-St.
Juni 18	11h 0m29s	7h14m41s.76	+68°41′ 21″4	a
20	10 29 30	7 18 19.64	+68 28 18.5	b
24	10 34 17	7 25 25.23	+67 44 32.0	½(e+f)
26	10 46 25	7 28 48.85	+67 10 53.9	g
28	10 32 26	7 31 59.31	+66 26 53.6	h
30	10 21 27	7 34 55.44	+65 29 35.0	i
Juli 4	11 5 19	7 40 2.63	+62 37 30.3	k
6	10 36 25	7 42 6.54	+60 35 26.8	l
9	10 39 19	7 44 42.17	+56 22 57.4	n
10	10 40 57	7 45 26.49	+54 35 58.4	o
13	10 16 13	7 47 19.28	+47 49 57.8	p

Angenommene mittlere Oerter für 1874.0:

*				
a	7h17m44s.94	+68°43′ 9″0	1308 Gr., Radcl. cet.	
b	7 20 9.04	+68 33 22.0	Mikrom. vergl. m. vorigem.	
c	7 22 43.41	+67 41 58.6	Argel.-Oc. 7960.	
f	7 22 56.13	+67 43 13.2	Argel.-Oc. 7967.	
g	7 33 11.37	+67 9 58.7	Argel.-Oc. 8140.	
h	7 29 27.86	+66 30 47.6	Bonn. B. VI. p. 303 (519)	
i	7 33 53.51	+65 27 10.4	Str. C. G. 900; Radcl.: Argel. cet.	
k	7 43 17.45	+62 27 39.8	Radcl. 2042 cet.	
l	7 43 58.81	+60 31 46.0	Argel.-Oc. 8349.	
n	7 47 57.26	+56 20 21.1	Argel.-Oc. 8421.	
o	7 41 9.67	+54 26 24.9	1372 Gr.; Radcl. cet.	
p	7 45 31.94	+47 53 20.2	26 Lync. Arm.; Radcl.: Gr. 12 Y.	

Wiederum mit denselben Sternen hat Hr. *Mg. Dreyer* ebenfalls am Refractor diese Cometenörter erhalten:

1874.	M. Zt. Kop.	AR. Comet.	Decl. Comet.	Vergl.
Juni 15	11h34m 2s	7h 9m14s.61	+68°53′ 51″6	5
18	11 22 48	7 14 43.86	—	3
18	11 27 43	—	+68 41 15.9	4
20	10 51 18	7 18 21.27	+68 28 7.4	5
24	11 9 4	7 25 28.88	+67 44 10.3	6
Juni 26	11h23m39s	7h28m51s.39	+67°10′ 24″3	5
28	11 0 18	7 32 1.05	+66 26 21.5	5
30	10 39 52	7 34 56.78	+65 29 9.3	7
Juli 4	11 32 32	7 40 3.51	+62 36 32.1	5
6	11 58 14	7 42 9.86	+60 31 30.8	6
9	11 7 16	7 44 42.92	+56 21 5.8	6
10	11 10 39	7 45 27.99	+54 33 17.0	5
13	10 36 58	7 47 18.58	+47 46 7.8	6

Ueber die physische Entwickelung dieses Cometen vor und nach dem Perihel konnten hier wegen des allzuhellen Himmels keine guten und zusammenhängenden Beobachtungen angestellt werden; doch erinnerten die mannigfaltigen Phänomene im Kopf lebhaft zunächst an den *Donati*'schen Cometen. Auffällig war es, wie der im Raume vorangehende Zweig, sowohl der Hauptausströmung wie des Schweifes, an Helligkeit den nachfolgenden übertraf; Compression und schärfere Begränzung dieses vorangehenden Zweiges konnte ich doch bei gegenwärtigem Cometen nicht wahrnehmen, wohl der ungünstigen Umstände wegen.

Ueber die Beschaffenheit des Cometenspectrums habe ich zwar dem in No. 2001 der Astr. Nachr. Mitgetheilten nichts Wesentliches hinzuzufügen, doch bemerke ich rücksichtlich *Rayet*'s etwas abweichender Beschreibung der Gaslinie A*), dass meine Beobachtungen von Juni 15, 16, 17 durchaus zweifellos sind. Auch bei *Coggia* war nämlich die mittlere Linie bestimmt „dégradée vers le violet", nicht aber „tranchée vers le rouge et le violet", — also wohl in Uebereinstimmung mit dem, was frühere Cometen gezeigt haben. Uebrigens habe ich im continuirlichen Kernspectrum (der Kern war, wie bei *Rayet*, noch sechster Grösse), schon damals die lebhaftesten Spectralfarben beobachtet, sogar noch eine breite Zone in der violetten Region; ebenfalls im Widerspruch mit „sans coloration vers les extrémités". Dies zeigt doch nur die bedeutende Lichtstärke meines neuen Spectroskopes, ist aber natürlicherweise irrelevant für die Charakteristik des Spectrums selbst.

Kopenhagen 1874, Juli 24.

d'Arrest.

*) Compt. Rend. 1874. p. 1652: Bull. hebdom. No. 347.

Schreiben des Herrn Dr. Zenker an den Herausgeber.

Am 14. Juli und den folgenden Tagen habe ich im Kopf des grossen Cometen von *Coggia* polarisirtes Licht erkannt, dessen Polarisationsebene durch den Cometen und die Sonne ging, welches mithin von reflectirtem Sonnenlicht herrührte. Mit einem achromatisirten doppeltbrechenden Prisma konnte ich zu keinem Resultate kommen, indem bekanntlich nur das Bild des ordentlichen Strahles farblos ist und folglich beide Bilder einander unähnlich und schwer vergleichbar sind. Wenn ich dagegen eine polirte Kalkspathplatte in das Ocular eines Fernrohrs einsetzte, so zeigten die beiden Bilder des Cometen, wenn ich sie neben einander fallen liess, deutlich einen Helligkeitsunterschied. Ebenso, wenn ich zwei Nicols, welche neben einander in einer Hülse steckten und deren Polarisationsebenen einander durchkreuzten, abwechselnd vor das Auge schob. Bei der erstangeführten Anordnung konnte ich auch durch Drehung eines vor das Ocular gesetzten Nicols die beiden Bilder zur Intensitätsgleichheit zu bringen; leider aber konnte ich die Winkelstellung des Nicols nicht messen und daher die Quantität des polarisirten Ueberschusses nicht bestimmen. Derselbe war offenbar nur gering, wie das negative Ergebniss der Untersuchung mit dem doppeltbrechenden Prisma beweist; doch habe ich ihn auch bei dem Jupiter nicht grösser geschätzt. Die Bestimmung mit der Kalkspathplatte hat auch den Vortheil, diejenigen Täuschungen zu vermeiden, welche durch die Polarisation des Himmelslichtes als des Grundes, von dem sich die Gestirne abheben, herbeigeführt werden könnten.

Charlottenburg, den 23. Juli 1874.

Dr. *W. Zenker.*

Spectrum des Cometen III. 1874 (Coggia).

Ich hatte schon am 4. und 10. Juni das Spectrum dieses Cometen beobachtet und fand es schon damals genug lichtstark, jedoch als ich es mit dem Spectrum einer *Geissler*'schen Röhre verglichen hatte, wurde es ganz abgeblendet, obwohl ich nur 2 Smee zum Ruhmkorff angehängt habe. Im Monat Juli war der Kern schon etwa so hell wie ein Stern 3—4 Grösse, wo das Spectrum sehr hell war.

Vorigen Monat habe ich im Spectrum drei helle Bande beobachtet, die gegen das rothe Ende des Spectrums scharf begrenzt waren, jedoch gegen das Violett sehr verwaschen. Wenn ich das Spectroskop etwas weiter geöffnet, so verschwanden die Bänder und das Spectrum ging in ein continuirliches über; die Spalte konnte man nicht so eng stellen, dass die Linien scharf erschienen.

Am 3. Juli war das Spectrum sehr schön und deutlich. Ich habe es mit dem Spectrum einer *Geissler*'schen Röhre verglichen, worin Kohlenwasserstoffgas eingeschlossen war. Das Spectrum des Cometen war ein continuirliches und die hellen Bande waren auf diesem projicirt, die mit dem Spectrum des Kohlenwasserstoffgases ganz genau gestimmt haben. Ich konnte die Spalte bis 0.1mm schliessen, wo das Spectrum noch hell genug war. Die Bande erschienen jetzt an beiden Seiten scharf begrenzt. Dies war am Kern.

Die Coma hatte dasselbe gezeigt; wenn ich jedoch das Spectroskop vom Kern wegnahm, hatte sich das continuirliche Spectrum ganz verloren.

Die Beobachtungen habe ich mit einem Spectroskop von 5 Prismen à vision directe von *J. Browning* mit Verbindung meines 10½ zölligen Teleskopes, auch von *Browning*, angestellt.

Schliesslich muss ich mich noch zu Gunsten des Uhrwerkes, das am Teleskop angebracht ist, äussern, welches so schön und ruhig geht, dass ich, während die Beobachtung angestellt, zum Abendessen gerufen wurde, das Uhrwerk fortgehen liess, und den Kern nach etwa ¾ Stunden noch im Spectroskop fand.

O-Gyalla, den 11. Juli 1874. *Nicolaus v. Konkoly.*

Entdeckung eines Cometen.

Telegraphische Depesche der K. Akademie d. W. in Wien an den Herausgeber.

met ***Borrelly***, 26. Juli $14^h\ 0^m$ Marseille, $\alpha = 238^0\ 5'$, $P = 30^0\ 28'$; mässig hell; Bewegung nach Nordwest. 1874, Juli 27.

Verzeichniss der aus dem Nachlass des K. Ministerialrathes Dr. C. A. v. Steinheil verkäuflichen Instrumente und Stern-Karten.

I. Parallactisch montirter Tubus

von *Utzschneider & Fraunhofer*. Objectiv 34‴ Oeffn. 42″ Brennw. Messingsäule und Messingfuss auf festem polirtem Holztisch. Stunden- und Declinationskreis 4″ Durchmesser mit silb. Limbus an 2 diametralen Nonien durch Loupen abzulesen. Correction für Azimuth und Neigung. Bewegung durch Schlüssel. Das ursprüngliche Objectiv ist defect, deshalb ist dem Tubus noch ein vorzügliches neues beigegeben, aus der opt. astr. Werkstätte von *C. A. Steinheil* Söhne. . . . . Preis fl. 500

II. Astronomische Uhr (mit polirtem Kasten)

von *Mahler* in München (auf dem Zifferblatt die Firma *Utzschn. & Fraunh.*) kostet neu fl. 380. . . Preis fl. 180

III. Repetitions-Theodolit

zum Umsetzen, horizontal und vertikal zu gebrauchen. Kreise 8″ Durchmesser mit silb. Limbus an 4 diametralen Nonien durch Loupen abzulesen; einmalige Ablesung giebt 4 Sec. Die 3 Fernrohre von 13‴ Oeffn. und 13″ Brennw. von *Utzschneider & Fraunhofer*, das erste mit Ocularprisma, das zweite zum Nivelliren, das dritte als Versicherungsfernrohr, aus dem *Ertel*'schen Institut Anfangs der dreissiger Jahre. Das Ganze in tragbarem, polirtem Kasten mit Schloss. . . . . Preis fl. 500

IV. Messtisch

neuerer Construction mit Menselplatte aus dem *Ertel*'schen Institut. . . . . Preis fl. 36

V. Manometer

von *Bourdon* in Paris, in Etui . . . . . fl. 8

VI. Opt. araeom. Bierprobe

eine ältere Construction . . . . . fl. 13

VII. Passage-Prisma

(*Steinheil*'sches) zu Zeit- u. Pollhöhenbestimmung . fl. 20

VIII. Genaue Gewichte:

½ Kilo (Cylinder aus reinem Bergkrystall) . . .	fl.	100
½ Kilo (Messing-Cylinder) stark vergoldet in Etui	„	12
1 Kilo, Messingcylinder, stark vergoldet, (Gewicht genau bestimmt) in Etui	„	50
2 Gewichtseinsätze aus Messing, durch Vergoldung richtig im Gewicht, in Etuis, à 30 fl. . . .	„	60
1 Kilo, Messingcylinder, vergoldet, in Etui (Gewicht nicht bestimmt)	„	20
9 Bergkrystallkugeln, hochpolirt, zusam. 1000 Mgr.	„	30
1 einzeln. Bergkrystallgewicht (polirt. Kugel) Grm.	„	6

IX. Objective:

2 Objective, 29‴ Oeffn., 30″ Brennw. aus dem *Merz*'schen Institut à fl. 25 . . . . . „ 50

X. Instrumententheile

alle von Versuchen herrührend, Objective, Prismen, Linsen, Fassungen u. dergl. m. . . . . „ 25

XI. Sternkarten:

Harding: Atlas novus coelestis 27 Taf. (vollständig jede Einzelne auf Pappe aufgezogen) Ladenpreis Thlr. 15	fl.	10
Beer & Mädler: Mappa selenographica, der Mond in 4 Blättern, Berlin 1834	„	12
2 Blätter derselben Karte	„	3
Uebersichtsmondkarte, Berlin 1837, Ladenpreis Thlr. 5. 10 Sgr.	„	3
Akadem. Sternkarten von 15° südl. bis 15° nördl. Abweichung, Berlin 1859, *Dümmler*'s Verlag, nebst Catalog dazu	„	14
Atlas des nördlichen gestirnten Himmels für 1855. Bonn, bei *Ad. Marcus*, 1863. X Lieferungen à 3 Thlr., Ladenpreis Thlr. 30	„	35
Carrington's Circumpolar-Charts for 1855. 10 Kärtchen	„	3½
Verzeichniss der von *Bradley, Piazzi, Lalande* und *Bessel* beobachteten Sterne; Berlin 1858. *Dümmler*'s Verlag. Blatt 1 und 10 gehört zu den akadem. Sternkarten.	„	4
Bode: Uranographia sive astror. desciptio; Berlin 1801. 20 Blätter. Ladenpreis Thlr. 24. 18. . . .	„	16
Das Planetensystem der Sonne } 2 gr. Blätter bei } Die Bahn von Merkur, Venus } *Riffner* i. Dresd. }	„	4
Himmelskarte von *Velten*. Carlsruhe 1831. 2 Bl. Ladenpreis Thlr. 3. 12.	„	4

München, 12. Juni 1874.

Inhalt:

Zu No. 2003: *William A. Rogers.* Elements of Felicitas. (109). 161. — *A. Hall.* Schreiben an den Herausgeber. 163. — *P. Tacchini.* Osservazioni della Cometa *Coggia* fatte al Cerchio meridiano di Palermo. 163. — *J. F. Julius Schmidt.* Comet III. 1874, entdeckt von *Coggia*, beobachtet auf der Sternwarte zu Athen. 165. — *Leopold Schulhof.* Elliptische Elemente des Cometen von *Coggia*. 167. — *d'Arrest.* Fortsetzung und Schluss der Kopenhagener Beobachtungen des Cometen *Coggia*; das Spectrum desselben. 171. — *Zenker.* Schreiben an den Herausgeber. 173. — *Nicolaus v. Konkoly.* Spectrum des Cometen III. 1874 *(Coggia)*. 173. — Entdeckung eines Cometen. 173. — Verzeichniss der aus dem Nachlasse des K. Ministerialraths Dr. *C. A. v. Steinheil* verkäuflichen Instrumente und Sternkarten. 175.

Kiel 1874. August 4.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 84. **No. 2004.** 12.

Mittlere Oerter von Fixsternen, beobachtet am Leipziger Meridiankreise.

Von Dr. *R. Engelmann.*

1870+	Grösse.	AR.	Decl.	Bemerk.
3.76	(8.6),(8.7)	0h 3m19s.825	+ 7°44′ 49″1	5″90 Mit.beob.
3.78	8.6, 8.7	19.88	49.0	4, 90 „ „
3.82	9.7	0 53 19.26	+ 5 41 49.75	für Asia.
3.79	10°6	1 11 40.63	— 0 15 4.1	„ Calypso (helle Fäden)
3.99	8.8	1 18 46.31	+ 9 2 52.3	
4.02	8.9	49.48	72.05	
3.84	9.3	1 43 25.70	—19 38 44.1	f. ☄ II. 1873
3.86	9.2	25.60	44.9	
3.73	10.0	1 45 11.32	—19 21 47.15	f. ☄ II. 1873
3.73	10.0	11.39	45.8	
3.73	9.3	1 47 57.915	—18 42 38.8	f. ☄ II. 1873
3.78	9.3	57.965	37.4	
3.85	8.5	1 48 40.595	—12 8 8.45	f. ☄ II. 1873
3.73	8.2	1 49 19.31	—13 16 44.3	f. ☄ II. 1873
3.79	8.8*	19.10	44.3	(helle Fäden)
3.87	8.3	1 51 42.465	—12 34 45.0	f. ☄ II. 1873
3.93	8.8	42.465	44.5	
3.93	8.5	42.54	46.4	
3.84	8.0	1 54 51.43	—11 40 3.7	f. ☄ II. 1873
3.86	8.2	51.17	3.85	
3.93	9.0	2 21 31.81	+15 37 1.7	f. Alkmene.
3.99	9.3	31.61	1.5	
3.90	8.0	2 42 50.28	+24 48 20.45	f. Aurora.
3.93	8.0	50.225	20.7	
3.93	8.7	2 44 49.13	+24 40 29.6	f. Aurora.
4.02	8.6	52.58	45.0	
4.03	10°8	6 28 52.155	+37 6 24.05	f. Helena (helle Fäden)
4.06	(10)*	6 58 30.78	+31 43 3.1	f. Clio, h. F.
3.23	(8)	7 1 36.99	+45 26 56.9	
3.23	(8)	37.13	57.4	
4.07	8.2	7 3 7.85	+15 48 38.0	
4.16	8.7	7.84	38.95	
3.23	9.2	7 20 17.55	+15 46 30.15	α reg.
3.23	(8.3)	7h 20m 53s.20	+15°47′ —″	α reg.
3.23	(8.5)	53.15	8.35	
3.24	(8.3)	52.89	8.05	
3.23	(8.7)	7 23 47.—	+15 47 32.6	
3.24	(8.7)	47.36	33.0	
3.24	(8.7)	47.215	32.8	α reg.
3.23	(8.8)	7 28 34.—	+20 55 12.1	
3.24	(8.8)	34.70	12.5	
3.24	(8.7)	34.58	15.1	
3.23	8.5	7 54 41.10	+20 5 15.3	
3.23	8.2	41.205	15.3	
3.23	9.0	8 48 8.45	+20 10 56.5	f. Antigone.
3.24	9.0	8.64	57.2	α reg.
3.24	9.0	8 50 27.40	+20 3 48.7	
3.24	9.0	27.28	49.05	
3.23	9.0	8 51 37.04	+19 28 45.25	α reg.
3.24	8.9	36.98	43.2	
3.23	8.7	9 0 34.18	+14 32 31.0	α reg.
3.24	8.8	34.19	31.5	
3.23	8.4	9 1 28.38	+17 12 47.8	f. Iphigenia.
3.24	8.6	28.30	47.8	
3.24	9.0	9 1 44.275	+16 55 56.15	
3.24	9.0	44.36	56.7	
3.23	8.6	9 5 35.07	+17 2 42.6	
3.23	8.5	35.11	42.4	
3.24	8.2	35.195	43.1	
3.24	7.2	9 14 14.63	+15 54 34.0	
3.28	7.7	14.34	32.8	
4.20	8.8	9 14 28.36	+ 0 21 44.1	
4.22	8.5	9 15 43.385	+ 0 6 34.6	
4.27	8.8	43.50	35.1	
3.24	9.1	9 17 12.17	+15 45 21.9	
3.28	9.2	11.90	20.9	
3.28	9.0	9 27 17.83	+37 31 28.8	
3.29	9.2	17.89	28.25	
3.24	9.0	9 31 49.09	+12 37 3.3	
3.28	(9)	49.00	3.5	

1870+	Gr.	AR.	Decl.	Bemerk.
3.28	8.5	9h31m58s.02	+12°37′ 25″85	
3.29	8.8	58.055	26.8	
3.29	8.9	9 41 13.615	+ 4 48 11.8	
3.28	8.6	9 50 13.08	+ 4 34 12.2	
3.30	(8.7)	13.13	12.2	
3.28	8.8	9 50 43.935	+14 13 20.2	
4.27	8.9	47.115	1.7	
3.28	8.7	9 56 6.40	+ 4 16 56.2	
3.30	8.8	6.56	56.0	
3.29	8.7	9 56 39.01	+ 6 39 68.1	
4.27	8.5	42.085	51.5	
3.29	7.7	10 4 48.12	+13 58 53.0	
3.30	8.9	10 5 8.635	+ 5 56 32.8	
4.27	8.4	11.59	15.0	
3.25	(8.7)	10 81 50.00	+19 37 15.5	α?
3.23	8.1	11 39 34.275	+ 7 52 51.2	
3.24	(8.5)	34.35	52.0	
3.23	(8.5)	11 48 56.78	— 4 25 37.9	
4.23	8.4	59.71	57.7	
3.24	8.2	11 50 22.43	+11 13 64.1	
4.27	8.6	25.46	43.6	
3.29	9.1	11 50 31.33	— 4 3 14.3	
3.29	7.8	11 50 31.62	— 4 4 32.9	
3.24	8.9	11 55 1.91	+11 3 35.25	
4.23	8.9	4.80	15.3	
3.28	8.6	12 6 26.71	+10 45 26.3	
3.23	8.7	26.67	26.0	
3.24	(9.0)	12 7 0.46	+10 45 30.5	
4.27	8.3	3.315	8.9	
3.28	(8.5)	12 31 0.92	— 2 52 9.6	
3.28	8.7	12 35 22.50	+ 6 33 55.8	
3.28	8.4	22.565	55.8	
3.29	8.8	12 41 47.04	+ 5 43 50.3	
3.25	(9.0)	47.245	51.5	
3.29	8.9	12 45 5.18	— 6 47 13.3	
3.25	(8.8)	5.275	12.7	
3.27	9.1	12 56 37.845	— 5 26 22.1	
3.29	8.5	12 56 47.85	— 5 44 57.0	
4.27	(9.5)	51.09	76.0	
3.29	8.6	13 1 51.43	— 6 37 55.7	
3.29	10.6*	13 46 0.67	—19 28 46.1	f. Ate.
3.30	9.1	13 58 21.865	— 5 28 28.8	f. Egeria.
3.41	8.5	16 26 41.16	—14 11 44.8	
3.42	8.3	41.28	45.0	
3.46	8.5	16 44 51.34	—14 35 5.3	
3.47	(8.5)	51.375	5.0	
3.50	—	17 41 —	+53 51 19.9	A. Oe. 17474.
3.52	—	20.13	18.8	
3.52*	—	20.30	20.6	

1874+	Gr.	AR.	Decl.	Bemerk.
3.53	—	17h41m—s.—	+53°51′ 20″4	
3 55	—	—	20.6	
3.56	—	20.48	21.0	
3.56	—	—	20.1	
3.59	—	—	20.6	
3.68	8.3	18 20 20.375	+25 55 52.0	Σ 2318; simpl.
3.59	8.5	18 23 20.83	+ 1 5 58.9	Σ2321;9m,7″185°
3.68	8.7	18 24 32.12	+ 1 18 23.8	Σ2324; simpl.? (1″ 0°?)
3.68	8.3	18 34 18.20	+63 35 53.25	Σ2365; 9.7, 20, 50
3.59	8.5	18 37 9.85	+27 31 15.9	Σ 2371; 8m7, 16″ 255° (α Mitte)
3.68	8.9	18 38 24.63	+27 35 23.2	Σ2374;9.2,15,35
3.68	8.8	18 40 42.67	+35 24 27.9	Σ2386;9.1,20,30
3.52	—	18 43 52.84	+52 50 56.9	B A C 6419.
3.52	—	52.92	57.9	
3.53	—	—	57.4	
3.53	—	—	57.5	
3.55	—	—	57.05	
3.56	—	53.08	57.1	
3.56	—	—	57.1	
3.59	—	—	57.15	
3.68	7.7	18 44 47.09	+10 49 49.1	Σ2404;8.2.2,185
3.68	8.0	18 45 58.935	+10 37 49.4	Σ2408;8.8,1.5,90
3.59	8.9	18 55 38.87	+ 8 34 4.3	Σ2435;2dupl.s.b
3.60	9.0	39.14	3.7	dupl. s. $\frac{1}{2}$m, b $\frac{1}{2}$′
3.68	8.7	18 56 4.09	+ 8 34 23.0	Σ 2436; 8.8
3.60	8.5	4.29	22.9	8.8, 35, 310
3.59	8.8	19 2 51.855	+30 28 28.1	Σ2465, simpl.
3.68	8.7	51.87	27.95	simpl.
3.71	—	19 4 7.32	+34 33 31.9	Σ2470:-, 15,290
3.60	8.5	19 4 9.53	+37 42 33.7	Σ2472;9.5,17,330
3.68	8.5	19 7 27.50	+18 55 33.6	Σ 2482: simpl.
3.52	—	19 14 9.97	+53 8 6.6	κ Cygni
3.52	—	9.91	5.7	
3.53	—	—	6.5	
3.53	—	—	5.9	
3.56	—	10.02	6.6	
3.58	—	—	6.1	
3.58	—	—	6.0	
3.59	—	—	4.7	
3.68	7.8	19 14 38.22	+39 2 4.9	Σ 2502; simpl.
3.60	6.7	19 23 47.88	+ 2 38 31.3	Σ2532;9.3,33,10
3.60	8.5	19 29 48.89	—10 42 48.8	Σ 2541; simpl.
3.60	7	19 31 44.905	—10 26 26.9	Σ2545; 9, 2, 310
3.60	8.7	19 31 57.59	—10 37 28.2	Σ2547: 9m2, —, 350°
3.76	8.6	19 40 43.83	+33 18 35.4	Σ2576; 8.6, 2.5, 120

1870 +	Gr.	AR.	Decl.	Bemerk.
3.60	5	19h41m36s.195	+33°26′ 0″1	Σ2580; 8.7, 21, 60
3.60	8.7	20 2 52.68	+63 19 59.7	Σ2642; 8.8, 2″, 170°
3.80	7.0	20 3 5.265	+63 31 29.0	Σ2640; simpl.
3.75	7.8	20 4 41.32	+21 46 4.7	f. ∥ Encke.
3.76	(8.2)	41.22	4.95	
3.75	7.3	20 15 59.82	+22 26 49.1	f. ∥ Encke.
3.76	(7.5)	59.82	49.7	
3.60	(8)	20 16 46.08	+12 56 12.85	Σ2673; 8.5m s. a.
3.79	8.0	45.82	12.2	9.5, 2, 330
3.75	8.6	20 20 42.15	+24 1 52.0	f. ∥ Encke.
3.76	8.5	42.08	51.7	
3.60	8.6	20 30 53.40	+14 17 18.1	Σ2703; tripl. 3*
3.60	8.8	20 33 55.48	+21 16 27.4	Σ2709; 9.3, 5, 300
3.79	8.3	20 37 45.93	+19 25 33.7	Σ2721; (10, 2.5, 250?)
3.78	8.4	20 37 54.07	+19 16 18.9	Σ2722; 9.0, 4, 301
3.84	8.2	54.19	18.45	8.8, 4.5, 300
3.76	8.0	20 40 17.95	+15 26 34.8	Σ2725; 8.5, 4.5, 0
3.60	7.8	20 54 3.66	+61 4 13.0	Σ2740; 9.7, 2.5, 350
3.76	8.0	3.495	12.8	10.0, 3, 320 (?)
3.60	7.7	20 56 57.22	+38 45 45.9	Σ2746; (8.5, 1, 310?)
3.78	8.0	57.30	46.4	8.5. 1.3, 300
3.76	8.2	21 5 12.695	+43 28 50.75	Σ2773; 8.7, 2, 120
3.68	8.7	21 5 16.95	+43 50 31.3	Σ2772; 9.0, 7, 240
3.78	(9.1)	16.76	31.4	(9.6), 6, 245
3.76	7.5	21 18 26.37	−14 49 21.7	f. ∥ Encke.
3.78	7.5	26.39	22.4	
3.85	8.0	21 32 8.75	+56 54 6.5	Σ2813; 8.6, (7), (280)
3.76	8.6	21 33 42.53	+33 22 6.3	f. ∥ Encke.
3.78	(9.5)	42.46	8.0	
3.68	—	21 35 1.36	+56 54 54.9	Σ2816; tripl., Wolk.
3.78	7.5	21 36 25.06	+57 0 22.1	Σ 2819; 8.2, (15), 70.
3.84	7.2	25.28	19.2	8.2, 9, 60, blau u. röthlich.
3.68	(9.0)	21 44 44.83	+ 2 30 48.6	Σ 2830; Wolken
3.84	8.8	21 59 59.23	+19 59 22.3	Σ 2859; simpl.?, zu unruhig.
3.68	8.3	22 6 29.01	+37 1 29.0	Σ 2876; 9.0, 8, 55
3.84	9.0	22 8 44.43	+37 26 57.9	Σ 2882; 9.0, 3. 135
3.90	9.0	44.47	59.55	(9.2, 1.5, 300?)
3.83	8.5	22 13 59.875	−14 36 55.75	f. Amalthea.
3.87	8.3	60.00	57.6	
3.78	8.7	22 26 28.06	− 4 48 25.4	f. Cyrene.
3.78	8.7	27.91	25.8	
3.76	8.3	22 28 38.88	− 4 36 12.1	f. Cyrene.
3.84	8.5	38.97	11.9	
3.78	7.0	22 31 10.80	− 4 52 55.1	f. Cyrene.
3.78	7.2	10.845	56.1	

1870 +	Gr.	AR.	Decl.	Bemerk.
3.84	9.2	22h32m 0s.92	− 4°30′ 32″6	f. Cyrene.
3.86	9.0	0.90	32.1	
3.76	(8.5)	22 32 40.90	− 4 16 0.1	f. Cyrene.
3.83	8.0	40.86	2.25	
3.76	7.7	22 35 32.25	− 4 8 11.0	f. Cyrene.
3.78	8.0	32.16	9.55	
3.76	8.3	22 42 26.615	− 4 3 26.8	f. Cyrene.
3.78	8.5	26.71	26.3	
3.83	8.7	22 45 29.525	−11 37 46.3	f. Leukothea.
3.87	8.5	29.66	46.9	
3.93	8.5	29.69	46.3	
3.78	8.3	22 46 6.89	− 3 17 58.4	f. Cyrene.
3.78	8.3	6.81	59.9	
3.76	8.3	22 47 44.54	− 3 31 40.65	f. Cyrene.
3.84	8.7	44.62	40.0	
3.78	8.2	22 51 43.00	− 3 4 24.85	f. Cyrene.
3.78	8.0	42.88	24.6	
3.73	8.8	22 54 3.72	− 2 53 43.9	f. Cyrene.
3.76	(9.2)	3.68	42.8	
3.73	9.1	22 59 27.085	− 2 46 19.6	f. Cyrene.
3.76	(9.3)	27.17	20.0	
3.68	8.7	23 2 12.51	− 9 29 42.7	ad Σ 2981.
3.73	8.7	23 2 33.21	− 2 56 40.65	f. Cyrene.
3.76	(8.3)	33.39	41.1	
3.68	8.3	23 27 58.50	−17 41 57.75	f. Undina.
3.69	8.4	58.66	57.5	
3.78	9.5	23 36 35.81	+ 4 45 16.2	
3.93	9.3	35.84	15.5	
3.84	9.5	23 37 29.39	+ 7 13 47.2	f. Sophrosyne,
3.86	9.4	29.355	45.9	δ Gew. ½
3.87	9.3	29.28	44.8	
3.84	8.7	23 41 23.90	+ 7 17 58.3	f. Sophrosyne,
3.86	8.8	23.875	56.65	δ Gew. ½
3.87	8.3	23 41 49.74	+ 7 28 58.15	f. Sophros.
3.93	8.4	49.68	59.1	
3.79	9.4	23 43 27.44	+ 7 13 29.7	f. Sophros.
3.79	9.8	27.54	29.5	
3.79	7.7	23 49 7.99	+ 7 31 1.9	f. Sophros.
3.79	7.5	8.085	2.5	
3.84	8.6	23 51 54.73	+ 7 22 40.8	f. Sophros.,
3.84	8.5	54.66	42.0	δ Gew. ½
3.78	9.0	23 53 21.55	+ 7 33 26.8	f. Sophros.
3.78	8.8	21.41	26.9	α Gew. ½
3.93	7.5	23 55 32.005	− 3 28 24.1	
3.99	7.8	31.96	23.9	
3.79	9.3	23 56 10.37	+ 7 30 23.75	f. Sophros.
3.86	9.6	10.31	23.6	

1870+	Gr.	AR.	Decl.	Bemerk.
3.78	(8.8)	23h 56m 33s.75	+ 7° 33′ 55″8	f. Sophros.,
3.79	8.0	33.79	57.15	α Gew. ½
3.76	9.2	23 58 52.76	+ 7 42 7.8	f. Sophros.
3.78	9.2	52.73	7.6	

Die 1. Columne der vorstehenden Beobachtungen giebt die Epoche; die 2. die Grösse (die eingeklammerten Zahlen sind wegen Wolken oder Dämmerung unsicher); die 3. und 4. mittlere AR. und Decl. für den Anfang des Beobachtungsjahres; die letzte enthält Bemerkungen über die beobachteten Objecte; die meisten sind Vergleichsterne für Planeten und den Cometen II. 1873, die sich zum Theil schon in den Astr. Nachr. (z. B. No. 1962 u. 1968) finden. Bei den Doppelsternen giebt die erste Zahl die Grösse, die zweite die bis auf halbe Secunden geschätzte Distanz, die dritte den geschätzten Pos.-Winkel des Begleiters. Die mit Σ bezeichneten sind Doppelsterne der Mens. micr., für welche sich in den Pos. med. genaue Oerter finden. Es war meine Absicht, für solche Doppelsterncomplexe des *Struve*'schen Cataloges, die zu der Kategorie von ε und 5 Lyrae gehören, und bei denen je 2 Paare bis zu ½ Grad gr. Kr. von einander abstehen, neuerdings genaue Positionen zu liefern, um durch Vergleichung mit den vor 40 — 50 Jahren durch *Struve* erhaltenen zur Erkenntniss der Eigenbewegung und damit zu einem Urtheil über die physische Zusammengehörigkeit solcher Complexe zu gelangen. Diese Arbeit, wie zum grössten Theil meine astronomische Thätigkeit, habe ich aufgeben und mich einer andern heterogenen Beschäftigung zuwenden müssen, die mir Verhältnisse persönlicher Natur zur unabweisbaren Pflicht machten.

Leipzig 1874, August 1.

R. Engelmann.

Madras Observations of Biela's Comet.

The two positions of *Biela*'s Comet observed here in December 1872 being of exceptional interest, I have deemed it advisable to give the particulars of each observation in much fuller detail than usual.

On the afternoon of Saturday, November 30th, Professor *Klinkerfues* of Gottingen favoured me with the very astonishing telegram:

„*Biela* touched Earth on 27th. Search near Theta Centauri." The two following mornings were cloudy, but a little before day break on the morning of Tuesday, November 3 civil reckoning, the sky being generally overcast and light rain falling overhead, so that the telescope had to be used peeping through the lower portion of the dome shutter, a brief break in the clouds, not over ten minutes in duration, enabled me to discover an object, so evidently cometary as at the first glance to induce me to slip in a reticle, and secure whatever comparisons were possible, before the fast closing fine break was gone and the comet perhaps lost for good. After few comparisons with an anonymous star, the sky was again overcast and sunrise fast approaching, but the motion in right ascension was conclusive enough. My recorded description was: „Bright, circular, about 45″ in diameter; a very decided nucleus, but no tail discernible in strong twilight and cloudy sky."

The actual comparisons and the resulting Madras mean time and apparent position of the comet were as follows:

Sidereal Clock Times.	☄ — * *a* in R. A.	☄ — * *a* in P. D.
10h 17m 47s.5	+15s.5	+15′ 9″
18 36.2	+16.0	+15 24
19 51.0	+16.8	+15 24
21 51.7	+18.0	+15 9
Mean = 10 19 31.6	+16.57	+15 16.5
Correction + 2.0	Refraction + 0.12	+ 0.9
Stars reductions to apparent place	+ 0.76	+ 2.7
Mean place of * *a* (1872)	14h 6m 55.21	124° 30′ 1.0
Nov. 2 17h 31m 1s.3	14 7 12.66	124 45 21.1
Log (Par. × △)	(9.7720*n*)	(0.6392*n*)

On the following morning, Wednesday the 4, civil reckoning, the clouds cleared away sufficiently to permit of the comet being refound. It was recorded, bright, round, and about 75″ in diameter. A short faint tail seen, about 7′.4 in length; its position angle from the comet being estimated at near 260°. Three comparison stars were employed, with the same reticle.

Sidereal Clock Times.	☄ — * *b* in R. A.	☄ — * *b* in P. D.
9h 56m 41s.2	— 41s.9	+ 6′ 38″
58 46.0	— 40.7	+ 6 54
10 0 43.3	— 39.4	+ 6 54
2 41.7	— 38.3	+ 6 38
4 51.3	— 36.9	+ 6 54
10 44.2	— 32.8	+ 6 54
24 42.0	— 24.0	+ 6 54
Mean = 10 5 35.7	— 36.29	+ 6 49.4
Correction + 1.5	Refraction + 0.09	+ 0.5
Stars reductions to apparent place	+ 0.76	+ 3.0
Star *b* for 1872.0	14h 22m 30.55	124° 57′ 44.6
Dec. 3 17h 13m 11s.3	14 21 55.11	125 4 37.5
Log (Par. × △)	(9.8045*n*)	(0.5833*n*)

The comparison with stars *c* and *d* wery only two each:

Sidereal Clock Times.	☄ — * *c*		☄ — * *d*	
10h 10m 44s.2	— 7m 58s.0	+ 6′ 59″	— 9m 9s.7	+ 2′ 25″
24 42.0	— 7 49.9	+ 6 54	— 9 1.0	+ 2 25
Mean = 10 17 43.1	— 7 53.95	+ 6 56.5	— 9 5.15	+ 2 25.0
Correction + 1.5	Refraction + 0.07	+ 0.5	+ 0.03	+ 0.2
Stars reductions to apparent place	+ 0.75	+ 3.1	+ 0.74	+ 3.1
Mean places of *c* and *d*	14h 29m 55.85	124°57′ 39.7	14h 31m 7.14	125° 2′ 16.6
Dec. 3 17h 25m 16s.7	14 22 2.72	125 4 39.8	14 22 2.73	125 4 44.9
Log (Par. × △)	(9.7927*n*)	(0.6090*n*)	(9.7927*n*)	(0.6090*n*)

The next three mornings were quite overcast, and afterwards the comet would rise in daylight and could not therefore be observed.

The comparison star positions, all determined here, were as per following list:

Date.	Mag.	Mean RA. 1872	Mean PD. 1872
Star *a*	Precessions and Secular Variations.	+3s.555 +0s.030	+17″06 —0.28
1873 April 16	8.7	14h 6m55s.15	124°29′ 59″0
17	9.0	6 55.20	30 0.3
21	9.3	6 55.10	30 1.2
22	9.5	6 55.26	30 1.8
24	9.3	6 55.35	30 1.8
Star *b*	—	+3.617 +0.031	+16.30 —0.32
1873 April 17	9.5	14 22 30.57	124 57 44.6
18	9.3	22 30.56	57 44.6
21	9.5	22 30.58	57 44.3
22	9.7	22 30.48	57 45.0
24	9.5	22 30.57	57.44.6
Star *c*	Precessions and Secular Variations.	+3s.638 +0s.031	+15″95 —0″33
1863 May 15	7.8	14h29m55s.75	124°57′ 38″4
1864 May 24	8.0	29 55.88	57 39.2
1867 June 5	7.7	29 56.02	57 40.4
7	7.0	29 55.83	57 40.7
10	7.9	29 55.76	57 39.6
Star *d*	—	+3.646 +0.031	+15.85 —0.33
1873 April 18	7.5	14 31 7.20	125 2 16.3
21	7.0	31 7.31	2 17.1
22	7.5	31 7.13	2 16.0
24	8.0	31 7.07	2 17.5
25	7.7	31 6.97	2 16.2

Madras Observatory, 1874, July 1.

N. R. Pogson,
Government Astronomer.

New Elements and an Ephemeris of Aethra (132), by Professor James C. Watson.

Communicated by Prof. *J. H. C. Coffin*. Supt. American Ephemeris and Nautical Almanac.

The elements of Aethra (132) published by me in the Berliner Astr. Jahrbuch for 1876 were derived from a very small number of observations, viz: from the observations at Ann Arbor June 13, 14, 15 and 18, and July 5. I have since received through the kindness of M. *Stephan* the Marseilles observations of this planet extending from June 17 to July 3, the planet having been observed there on each night during this interval. I have derived new places of the comparison stars for these observations and by a comparison of them as well as the An Arbor observations with an ephemeris computed from the elements already published I have obtained the following normal places:

Wash. m. T.	app. α	app. δ	No. of obs.	C. — O. α	C. — O. δ
1873 June 14.5	258°57′ 55″1	—21°41′ 59″0	5	+ 0″8	+ 1″4
20.5	257 16 33.1	—20 39 11.3	11	+ 4.0	— 8.4
27.5	255 32 1.2	—19 30 24.1	8	—20.6	— 1.8
July 13.5	254 17 3.5	—18 36 31.6	5	— 3.5	+ 1.9

From these normal places the following elements have been derived:

Epoch = 1873 June 20.5 Wash. m. T.

M = 66°22′ 58″22

π = 152 10 52.40 } Ecliptic and mean Eq. 1873.0

Ω = 259 43 31.20 }

i = 24 59 40.08 }

φ = 22 27 19.04

$\log a$ = 0.4151354

$\log \mu$ = 2.9273055

μ = 845″8698.

These elements represent the normal places in the following manner:

Date.	C. — O. $\Delta\alpha$	C. — O. $\Delta\delta$
1873 June 14	0″0	+ 0″1
20	0.0	+ 2.0
27	+ 0.3	— 0.8
July 3	+ 0.1	+ 0.1

These elements differ very much from those determined from the few observations June 13 — 18 and July 5, but since they are based upon four normals derived from observations continously during the whole period from June 13 to July 5 it is probable that they will give the place of the planet near enough for finding it at its present opposition.

From the above elements the following ephemeris has been derived:

12h Wash.	(132) α	(132) δ	Log Δ
1874 Aug. 1	21h 12m 41s	+15°42′.5	0.42859
2	21 11 48	15 42.4	
3	21 10 55	15 42.1	
4	21 10 2	15 41.5	
5	21 9 9	15 40.8	0.42720
6	21 8 15	+15 39.8	
12h Washington.	(132) α	(132) δ	Log Δ
1874 Aug. 7	21h 7m 22s	+15°38′.7	
8	21 6 28	15 37.3	
9	21 5 35	15 35.7	0.42649
10	21 4 41	15 33.9	
11	21 3 48	15 31.9	
12	21 2 55	15 29.7	
13	21 2 2	15 27.4	0.42644
14	21 1 9	15 24.8	
15	21 0 17	15 22.1	
16	20 59 25	15 19.1	
17	20 58 33	15 16.1	0.42719
18	20 57 42	15 12.8	
19	20 56 51	15 9.4	
20	20 56 1	15 5.9	
21	20 55 12	15 2.0	0.42843
22	20 54 23	14 58.0	
23	20 53 34	14 53.9	
24	20 52 46	14 49.5	
25	20 51 59	14 44.9	0.43041
26	20 51 13	14 40.4	
27	20 50 28	14 35.7	
28	20 49 42	14 30.8	
29	20 48 57	14 25.8	0.43304
30	20 48 14	14 20.7	
31	20 47 32	14 15.4	
Sept. 1	20 46 50	14 10.1	
2	20 46 8	14 4.6	0 43627
3	20 45 28	13 59.1	
4	20 44 49	13 53.4	
5	20 44 11	13 47.6	
6	20 43 34	13 41.7	0.44008
7	20 42 58	13 35.8	
8	20 42 23	13 29.8	
9	20 41 50	+13 23.7	

12h Washington.	(132) α	(132) δ	Log Δ
1874 Sept. 10	20h 41m 17s	+13° 17′.5	0.44444
11	20 40 46	13 11.3	
12	20 40 15	13 5.0	
13	20 39 46	12 58.7	
14	20 39 18	12 52.3	0.44929
15	20 38 51	12 45.9	
16	20 38 25	12 39.5	
17	20 38 1	12 33.0	
18	20 37 37	12 26.5	0.45458
19	20 37 16	12 19.9	
20	20 36 55	12 13.4	
21	20 36 36	12 6.8	
22	20 36 17	12 0.3	0.46026
23	20 36 0	11 53.7	
24	20 35 44	11 47.1	
25	20 35 29	11 40.6	
26	20 35 15	11 34.0	0.46628
27	20 35 3	11 27.5	
28	20 34 51	11 21.0	
29	20 34 41	11 14.5	
30	20 34 31	11 8.1	0.47257
Oct. 1	20 34 23	11 1.7	
2	20 34 16	10 55.3	
3	20 34 10	10 48.9	
4	20 34 5	10 42.6	0.47913
5	20 34 3	10 36.4	
6	20 34 2	10 30.1	
7	20 34 2	10 24.0	
8	20 34 3	10 17.9	0.48586
9	20 34 6	10 11.8	
10	20 34 9	10 5.9	
11	20 34 14	9 59.9	
12	20 34 20	9 54.0	0.49276
13	20 34 27	9 48.2	
14	20 34 35	9 42.5	
15	20 34 44	9 36.9	
16	20 34 54	9 31.3	0.49978
17	20 35 6	9 25.8	
18	20 35 18	9 20.4	
19	20 35 32	9 15.0	
20	20 35 47	+ 9 9.8	0.50699

The magnitude of the planet on Aug. 5 will be 12.9.

The position of the plane of the orbit being quite well determined I have computed the projection of the orbit on the celestial sphere as follows:

	α	δ
Aug. 6.5	20h 58m 21s	+ 14° 21′.5
	21 3 26	15 1.2
	* 21 8 14	* 15 39.7
	21 13 4	16 17.9
	21 17 54	16 55.8
Aug. 16.5	20 49 48	+ 13 59.8
	20 54 36	14 39.4
	* 20 59 25	* 15 19.1
	21 4 14	15 58.6
	21 9 4	+ 16 37.8

The asterisk * is placed before the places corresponding to the place in the orbit given by the above elements. These results will serve to indicate the line along which search may be made for the planet. This planet is expecially interesting on account of the great excentricity and inclination of its orbit. As I am about to set out for China to observe the Transit of Venus, and hence cannot myself search for the planet, I hope that astronomers having sufficiently powerful telescopes will find and observe the planet at its present opposition.

Ann Arbor 1874, July 9.

James C. Watson.

Osservazioni della Cometa Coggia eseguite al Cerchio Meridiano del R. Osservatorio di Palermo da Tacchini.

Data.	Tempo medio di Palermo.	Ascension retta.	Declinazione.	Numero dei fili.
1874 Luglio 1	12h 56m 57s.63	7h 36m 25s.21	64° 50′ 37″04	15
„ 2	12 54 19.26	7 37 42.97	64 10 32.77	17
„ 3	12 51 26.64	7 38 46 43	63 25 7.72	17
„ 4	12 48 49.43	7 40 5.35	62 33 37.84	17
„ 5	12 45 58.04	7 41 10.05	61 35 10.60	17
„ 6	12 43 1.99	7 41 10.08	60 29 7.26	10
„ 7	12 40 1.34	7 43 5.49	59 14 44.65	14
„ 8	12 36 56.68	7 43 56.89	57 50 12.09	15.

Beobachtungen des Cometen IV. 1874 (Borrelly) am 8füss. Refractor der Strassburger Sternwarte von Prof. Winnecke.

Beständig bewölkter Himmel erlaubte erst Juli 30 nach dem Cometen zu suchen; an diesem Tage gelang nur eine Schätzung des Ortes, wonach der etwa 5′ grosse, allmälig zur Mitte verdichtete Comet stand:

	M. Zt. Strassb.	α app.	δ app.
Juli 30	9h 53m 46s	15h 31m 41s	+ 63° 1′.

An den beiden folgenden Tagen wurde der Ort am Fadenmicrometer des 8füss. Refractors bestimmt:

	M. Zt. Strassb.	α app.	δ app.
Juli 31	10h 52m 35s	15h 26m 49s.22	+63° 43′ 9″.2
Aug. 1	10 40 18	—	+64 21 21.8
	10 44 55	15 22 9.23	—

Strassburg 1874, Aug. 3. *A. Winnecke.*

Beobachtungen desselben Cometen auf der K. Sternwarte in Leipzig.

Den am 25. Juli von Herrn *Borrelly* entdeckten Cometen fanden wir hier Aug. 2 und beobachteten:
1874 Aug. 2 12h 28m 20s Leipz. Zt. AR. app. = 15h 18m 2s.17 δ app. = + 65° 1′ 3″.2.
Comet sehr verwaschen, über 2′ Durchmesser, mässig hell. *C. Bruhns.*

Elemente und Ephemeride des von A. Borrelly in Marseille am 25. Juli entdeckten Cometen.

Berechnet von Dr. *J. Holetschek.*
(Circular der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien.)

Beim Beginne der Rechnung standen mir die folgenden Beobachtungen zur Verfügung:

	Ort.	1874.	Mittl. Ortszeit.	app. α	app. δ	Beobachter.
1.	Marseille	Juli 25 *)	14h ..m ..s	15h52m18s.	+ 59° 32′	*Borrelly.*
2.	Kremsmünster	„ 27	11 16 5	15 44 34.05	+ 60 55 53″1	*Strasser.*
3.	Wien	„ 29	10 36 ..	15 36 0	+ 62 21.4	*Holetschek.*
4.	O-Gyalla	„ 29	11 0 ..	15 35 58	+ 62 21.6	*Schulhof.*
5.	Strassburg	„ 30	9 53 46	15 31 41	+ 63 1.1	*Winnecke.*
6.	„	„ 31	10 52 35	15 26 48.96	+ 63 43 9.7	„
7.	O-Gyalla	Aug. 1	11 3 ..	15 22 30	+ 64 20.5	*Schulhof.*
8.	Wien	„ 2	10 50 55	15 17 25.38	+ 64 58 19.4	*Weiss.*
9.	„	„ 3	10 18 7	15 12 38.20	+ 65 33 47.6	*Schulhof.*

Die Beobachtungen 2, 6 und 9 führen auf das folgende Elementensystem:

Comet 1874 IV.

T = August 26.7199 mittl. Berl. Zt.
π = 343°57′ 50″
Ω = 251 44 18 } mittl. Aeq. 1874.0
i = 41 55 32
$\log q$ = 9.99292.

Darstellung der mittleren Beobachtung (B. – R.):

$\triangle\lambda \cos\beta$ = + 4″
$\triangle\beta$ = 0.

Ephemeride für 12h Berliner Zeit.

1874.	α	δ	Log $\triangle$	Log r	Lichtst.
Aug. 6	14h56m39s	+67°18′.8	9.8197	0.0186	0.97
10	14 33 50	69 18.3	9.8310	0.0099	0.96
14	14 8 16	70 59.8	9.8413	0.0027	0.95
18	13 39 36	72 22.2	9.8502	0.9974	0.93
22	13 7 57	73 24.2	9.8579	0.9941	0.91
26	12 33 48	74 4.0	9.8642	0.9929	0.89
30	11 58 19	74 20.7	9.8692	0.9939	0.87
Sept. 15	9 50 27	72 0.6	9.8758	0.0176	0.76
Oct. 1	8 22 21	+66 17.0	9.8640	0.0638	0.65

Als Einheit für die Lichtstärke ist die von Juli 25.5 angenommen.

*) Den nachstehenden Beobachtungen zu Folge hätte in dem sehr verspätet eingelangten und sehr undeutlich abgefassten Entdeckungstelegramm als Tag der Entdeckung Juli 25 statt Juli 26 gelesen werden sollen.

Kiel 1874. August 11.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

SCELTA PERIODICA

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 84. **No. 2005—2006.** **13—14.**

Ueber die Berechnung der wahrscheinlichsten Werthe solcher Unbekannten, zwischen welchen Bedingungs-Gleichungen bestehen.

Von *Ludwig Seidel*. München, Juni 1874.

1.

Bei der Behandlung der Aufgabe, die wahrscheinlichsten Werthe einer Anzahl von Unbekannten aus Beobachtungen zu ermitteln, welche in Ueberzahl vorhanden sind, aber durch Fehler entstellt sein können, pflegt man bekanntlich zwei Hauptfälle zu unterscheiden, die sich ebenso gegenüberstehen, wie in der Dynamik die Voraussetzung eines vollkommen freien Systems von Massen derjenigen eines gebundenen Systems. Dem ersten Falle gehören diejenigen Probleme zu, in welchen für die Unbekannten alle Werthe zulässig sind, welche sich mit den Beobachtungen vertragen; dagegen dem zweiten jene Aufgaben, welche Unbekannte enthalten, die nicht völlig unabhängig von einander sind, sondern zwischen denen nothwendige Relationen (Bedingungs-Gleichungen) bestehen, die erfüllt sein müssen, wenn das gefundene System von Werthen möglich sein soll, wie z. B. in der Geodäsie die Bedingung, dass die Summe der drei Winkel eines Dreiecks einen vorgeschriebenen Werth hat, oder die Gleichungen, von welchen die Existenz eines gemeinsamen Durchschnittspunktes der in der Natur zusammen laufenden Seiten mehrerer Dreiecke abhängt. Allerdings kann man sagen, dass Aufgaben dieser zweiten Classe nur da auftreten, wo man mehr Unbekannte in die Rechnung eingeführt hat, als für den vollständigen mathematischen Ausdruck sämmtlicher Beobachtungen nothwendig waren und dass also jedes Problem dieser Art bei einer andern Wahl der Unbekannten auf ein solches der ersten Classe und zwar mit einer um die Zahl der Bedingungs-Gleichungen verringerten Anzahl von Unbekannten reducirbar ist, und man kann ohne Zweifel die Ansicht vertreten, zu welcher auch ich mich bekenne, dass man sich immer, oder doch fast immer, von Anfang an auf diese Art einrichten sollte. Indessen auch abgesehen davon, dass dies Princip keineswegs in der seitherigen Praxis anerkannt ist, so behält die Lösung der Aufgabe der Methode der kleinsten Quadrate „mit Hindernissen“, wie sie in den Bedingungs-Gleichungen enthalten sind, jedenfalls ihr theoretisches Interesse, welches noch erhöht ist durch die diesem Gebiete zugewendeten Arbeiten grosser Meister. Durch die Eleganz der Methode zeichnet sich vor Allem die von *Gauss* und *Bessel* eingeführte Behandlung der Aufgabe aus, die eine überaus sinnreiche Uebertragung der *Lagrange*'schen unbestimmten Coefficienten („Correlaten“ bei *Gauss* genannt) aus dem Gebiete der Mechanik und der Variations-Rechnung auf das scheinbar weit abliegende Feld der Beobachtungswissenschaft enthält. Nicht leicht wird irgend eine andere Art, die Aufgabe zu lösen, mehr als etwa einen Platz neben jener Methode sich erringen können. Doch glaube ich, dass die im Nachstehenden zu entwickelnde Durchführung des Gedankens, die Bedingungs-Gleichungen wie Beobachtungs-Gleichungen von unendlichem Gewicht zu behandeln, noch immer einige Beachtung verdient, besonders da sie ohne jede Einführung von Hilfs-Unbekannten ganz gerade zum Ziele führt. Gleichwohl wird es von den Besonderheiten der einzelnen Anwendungen abhängen, welches Verfahren sich durch die kürzere Rechnung empfiehlt; in denjenigen Fällen, in welchen man die Ausdrücke der eigentlichen Unbekannten durch die *Lagrange*'schen Coefficienten anschreiben kann, ohne erst ein Gleichungs-System auflösen zu müssen, wird der Vorzug auf Seite der älteren Methode verbleiben.

2.

Sowie immer wird auch in der folgenden Entwicklung vorausgesetzt, dass man (erforderlichen Falles durch vorläufige Bestimmung approximirter Werthe und Einführung ihrer noch übrigen Correctionen) die strenge zu erfüllenden Bedingungungs-Gleichungen ebenso wie

die aus den Beobachtungen hervorgehenden und im Allgemeinen durch Fehler enstellten Gleichungen für die Unbekannten x, y, z, . . . auf die lineäre Form gebracht hat. Die Anzahl der Unbekannten sei t, die kleinere Anzahl der Bedingungs-Gleichungen r, und diese Gleichungen selbst seien

$$(1.)\quad \begin{cases} A_1 x + B_1 y + C_1 z + \ldots + N_1 = 0 \\ A_2 x + B_2 y + C_2 z + \ldots + N_2 = 0 \\ \quad\vdots \quad\quad \vdots \quad\quad \vdots \\ A_r x + B_r y + C_r z + \ldots + N_r = 0 \end{cases}$$

Dagegen mögen die Beobachtungs-Gleichungen, deren Anzahl mindestens $= t - r$ sein muss, heissen:

$$(2.)\quad \begin{cases} \alpha_1 x + \beta_1 y + \gamma_1 z + \ldots + \nu_1 = 0 \\ \alpha_2 x + \beta_2 y + \gamma_2 z + \ldots + \nu_2 = 0 \\ \alpha_3 x + \beta_3 y + \gamma_3 z + \ldots + \nu_3 = 0 \\ \quad\vdots \quad\quad \vdots \quad\quad \vdots \end{cases}$$

Von diesen Letzteren wird vorausgesetzt, dass sie (durch Multiplication mit den Quadratwurzeln aus ihren Gewichten, sofern dieselben ursprünglich verschieden waren, bereits in solche Form gebracht sind, in welcher ihnen allen gleicher wahrscheinlicher Fehler und mit demselben das gleiche Gewicht 1 zukommt. Die Bedingungs-Gleichungen, die gar keine Fehler enthalten dürfen, lassen sich gemäss dieser Forderung offenbar als Beobachtungs-Gleichungen vom wahrscheinlichen Fehler Null oder, was dasselbe heisst, von unendlichem Gewichte betrachten. Will man sie also mit in die Reihe der letztern Gleichungen setzen, um aus allen nach bekannter Vorschrift die t Normalgleichungen für die t Unbekannten abzuleiten, so muss man die Gleichungen (1) zuerst mit der Quadratwurzel aus ihrem (unendlichen) Gewicht multipliciren, die hier vorerst durch den Buchstaben k bezeichnet werden soll. Bedient man sich dann der Klammern [] in dem gewöhnlichen Sinne als Summationszeichen, wobei also die Summen der Art [AA], [AB] etc. je r Glieder, dagegen die Summen der Art $[\alpha\alpha]$, $[\alpha\beta]$ etc. so viel Glieder haben, als Beobachtungs-Gleichungen vorhanden sind, so erhält man nach der allgemeinen Regel:

$$(3.)\quad \begin{cases} (k^2[AA] + [\alpha\alpha])\,x + (k^2[AB] + [\alpha\beta])\,y + (k^2[AC] + [\alpha\gamma])\,z + \ldots + k^2[AN] + [\alpha\nu] = 0 \\ (k^2[AB] + [\alpha\beta])\,x + (k^2[BB] + [\beta\beta])\,y + (k^2[BC] + [\beta\gamma])\,z + \ldots + k^2[BN] + [\beta\nu] = 0 \\ (k^2[AC] + [\alpha\gamma])\,x + (k^2[BC] + [\beta\gamma])\,y + (k^2[CC] + [\gamma\gamma])\,z + \ldots + k^2[CN] + [\gamma\nu] = 0 \\ \text{etc.} \end{cases}$$

als die t Normalgleichungen zur Bestimmung der t Unbekannten. Ihr Sinn bedarf indess einer etwas näheren Aufklärung. Es ist sofort evident, dass zur Linken in jeder Gleichung die mit dem unendlichen k^2 multiplicirten Glieder für sich verschwinden müssen, weil sie durch die andern Glieder unmöglich aufgehoben werden können: setzt man indess diese Complexe $= 0$, so hat man nur scheinbar t Gleichungen, in Wahrheit aber blos r, nämlich die Bedingungs-Gleichungen (1.) selbst, indem aus diesen allein alle die t zuerst aufgeführten sich ableiten. Man hat also noch zu wenig Gleichungen zur Bestimmung der Unbekannten. Man würde aber deren zu viel erhalten, wenn man glauben würde, nun auch noch in den Gleichungen (3.) diejenigen Complexe gleich Null setzen zu können, welche frei von k^2 sind: denn dadurch hätte man noch t neue Gleichungen und zwar offenbar dieselben, welche die wahrscheinlichsten Werthe der Unbekannten dann liefern würden, wenn dieselben unabhängig von einander wären. In Wirklichkeit können selbstverständlich neben den r Bedingungs-Gleichungen nur noch $t - r$ weitere aufgestellt werden.

Die Verlegenheit, in welche man hiernach durch den Umstand, dass k unendlich ist, nach dem ersten Anblick gesetzt wird, hebt sich (wie so oft in ähnlichen Fällen) auf, wenn man den Uebergang vom Endlichen zum Unendlichen macht, hier also zunächst so operirt, als ob k eine grosse endliche Zahl vorstellte, — und hierauf in Betrachtung zieht, welche Aenderungen (bekanntlich in der Regel Vereinfachungen) in den erlangten Resultaten sich dann ergeben, wenn k über alle Grenzen wächst. Es ist nämlich klar, dass die Werthe, welche die Unbekannten x, y, . . . für endliche aber grosse k annehmen, sich den eigentlich gesuchten Werthen als ihren Grenzen dann ohne Ende nähern müssen, wenn man k fort und fort wachsen lässt, — oder mit andern Worten: dass man den gesuchten Werthen der Unbekannten so nahe, als man nur immer wollte, auf dem Wege müsste kommen können, dass man den Gleichungen (1.) gegenüber den Gleichungen (2.) nicht unendliche aber doch ganz und gar überwiegende Gewichte zutheilen würde.

Man wird sonach, indem man vorerst mit k wie mit einer endlichen Grösse operirt, den gewöhnlichen Weg der Auflösung einschlagen, d. h. zuerst den Werth von x aus der ersten der Gleichungen (3.) entnehmen um ihn in die übrigen zu substituiren, wodurch man ein erstes abgeleitetes (transformirtes) System von

$t-1$ Gleichungen mit eben so viel Unbekannten erhält, aus welchen dann successive spätere transformirte Systeme mit immer weniger Unbekannten immer auf dieselbe Weise hervorgehen. Die Coefficienten [bb.1], [bc.1] etc. des ersten transformirten Systems ergeben sich aus denjenigen des ursprünglichen durch die bekannten Relationen:

$$[bb.1]=[bb]-\frac{[ab]\,[ab]}{[aa]}$$
$$[bc.1]=[bc]-\frac{[ab]\,[ac]}{[aa]}$$
$$\vdots \qquad \vdots$$
$$[bn.1]=[bn]-\frac{[ab]\,[an]}{[aa]}$$

u. s. w.

In der Anwendung auf unsern Fall muss man die zweitheilig gegliederte Form der Coefficienten des Systems (3.) beachten, nach welcher hier ist

$$[a\,a]=k^2[A\,A]+[\alpha\,\alpha]$$
$$[a\,b]=k^2[A\,B]+[\alpha\,\beta]$$
$$\vdots \qquad \vdots$$
$$[a\,n]=k^2[A\,N]+[\alpha\,\nu]$$
$$[b\,b]=k^2[B\,B]+[\beta\,\beta]$$

u. s. w.

Es wird also z. B. werden

$$[bc.1]=k^2[BC]+[\beta\gamma]-\frac{(k^2[AB]+[\alpha\beta])(k^2[AC]+[\alpha\gamma])}{k^2[A\,A]+[\alpha\,\alpha]}$$

Ordnet man auf der rechten Seite nach den fallenden Potenzen von k^2, so stellt sich dieser Ausdruck wie folgt:

$$[b\,c.1]=k^2\left\{[BC]-\frac{[A\,B]\,[A\,C]}{[A\,A]}\right\}+[\beta\gamma]+\frac{[AB]\,[AC]}{[AA]}\left\{\frac{[\alpha\,\alpha]}{[AA]}-\frac{[\alpha\,\beta]}{]AB]}-\frac{[\alpha\,\gamma]}{[AC]}\right\}$$
$$+\ldots.$$

wobei die unter $+\ldots.$ begriffenen Glieder die negativen Potenzen von k^2 enthalten. Da diese bei dem Uebergang zu $k=\infty$ fortfallen, so sind sie für uns ohne Bedeutung, während die Grössen, welche nach k^2 nullter Ordnung sind, deshalb neben dem mit k^2 multiplicirten Gliede beizubehalten sind, weil sie auf die Endwerthe der Unbekannten noch wesentlichen Einfluss ausüben müssen, — wie man im Voraus weiss, da die letzteren durch die Bedingungsgleichungen allein, aus welchen die mit k^2 multiplicirten Glieder stammen, noch nicht bestimmt sind.

Die Coefficienten [bb.1], [bc.1] etc. des ersten aus (3.) abgeleiteten Systems sind also wieder zweitheilig gegliedert, wie diejenigen im System (3.) selbst. Es ist der Analogie angemessen, dies transformirte System, in welchem x eliminirt ist, so anzuschreiben:

$$(4.)\quad \begin{cases}(k^2[B\,B.1]+[\beta\beta.1])\,y+(k^2[B\,C.1]+[\beta\gamma.1])\,z+\ldots+k^2[B\,N.1]+[\beta\nu.1]=0\\ (k^2[B\,C.1]+[\beta\gamma.1])\,y+(k^2[C\,C.1]+[\gamma\gamma.1])\,z+\ldots+k^2[C\,N.1]+[\gamma\nu.1]=0\end{cases}$$

etc.

Nach dieser Bezeichnung und dem vorhin für

$$[b\,c.1]=k^2[B\,C.1]+[\beta\gamma.1]$$

abgeleiteten Ausdruck sind also die neuen Coefficienten aus den ursprünglichen zu berechnen wie folgt:

$$(5.)\quad \begin{cases}[B\,B.1]=[B\,B]-\dfrac{[A\,B]\,[A\,B]}{[A\,A]} & [\beta\,\beta.1]=[\beta\,\beta]+\dfrac{[A\,B]\,[A\,B]}{[A\,A]}\left(\dfrac{[\alpha\,\alpha]}{[A\,A]}-\dfrac{[\alpha\,\beta]}{[A\,B]}-\dfrac{[\alpha\,\beta]}{[A\,B]}\right)\\ [B\,C.1]=[B\,C]-\dfrac{[A\,B]\,[A\,C]}{[A\,A]} & [\beta\gamma.1]=[\beta\gamma]+\dfrac{[A\,B]\,[A\,C]}{[A\,A]}\left(\dfrac{[\alpha\,\alpha]}{[A\,A]}-\dfrac{[\alpha\,\beta]}{[A\,B]}-\dfrac{[\alpha\gamma]}{[A\,C]}\right)\\ \vdots \quad \vdots \quad \vdots & \vdots \quad \vdots \quad \vdots\\ [B\,N.1]=[BN]-\dfrac{[A\,B]\,[A\,N]}{[A\,A]} & [\beta\,\nu.1]=[\beta\,\nu]+\dfrac{[A\,B]\,[A\,N]}{[A\,A]}\left(\dfrac{[\alpha\,\alpha]}{[A\,A]}-\dfrac{[\alpha\,\beta]}{[A\,B]}-\dfrac{[\alpha\,\nu]}{[A\,N]}\right)\\ [C\,C.1]=[C\,C]-\dfrac{[A\,C]\,[A\,C]}{[A\,A]} & [\gamma\,\gamma.1]=[\gamma\,\gamma]+\dfrac{[A\,C]\,[A\,C]}{[A\,A]}\left(\dfrac{[\alpha\,\alpha]}{[A\,A]}-\dfrac{[\alpha\gamma]}{[A\,C]}-\dfrac{[\alpha\gamma]}{[A\,C]}\right)\\ \vdots \quad \vdots \quad \vdots & \vdots \quad \vdots \quad \vdots\end{cases}$$

Die mit den grossen Buchstaben und mit der Marque 1 bezeichneten Grössen (zu den Gliedern mit k^2 gehörig) berechnen sich also aus den ähnlichen Grössen des ursprünglichen Systems genau ebenso, wie man im gewöhnlichen Falle der Methode der kleinsten Quadrate die [b b.1] etc. aus den [aa], [ab], [bb] etc. nach *Gauss* ableitet; dagegen sind die mit den griechischen Buchstaben signirten Glieder des abgeleiteten Gleichungs-Systems etwas zusammengesetzter, indem zu ihrer Bildung sowohl die aus den Bedingungs-Gleichungen

stammenden Grössen [AA], [AB] etc. wie die aus den Beobachtungs-Gleichungen herrührenden $[\alpha\alpha]$, $[\alpha\beta]$ etc. beitragen. Ihre Berechnung wird aber erleichtert durch den Umstand, dass der vor dem 2. Bestandtheil einer jeden der Grössen $[\beta\beta.1]$, $[\beta\gamma.1]$ etc. stehende Factor schon in der ihr conjugirten und in (5.) neben ihr angeschriebenen Grösse [BB.1], [BC.1] etc. vorkommt; sowie ferner dadurch, dass (gerade so wie in den Subtrahenden aller B enthaltenden Grössen des transformirten Systems der Factor $\frac{[AB]}{[AA]}$ gemeinsam ist) bei allen β enthaltenden Coefficienten desselben Systems der dreigliederige Ausdruck in der Klammer die Differenz $\frac{[\alpha\alpha]}{[AA]} - \frac{[\alpha\beta]}{[AB]}$ in sich schliesst, — ebenso bei jeder den Buchstaben γ enthaltenden Grösse (wie $[\beta\gamma.1]$, $[\gamma\gamma.1]$ etc. die Differenz $\frac{[\alpha\alpha]}{[AA]} - \frac{[\alpha\gamma]}{[AC]}$ u. s. w. Es wäre hiernach nicht schwer, eine Abänderung von *Encke*'s treppenförmigem Rechnungsschema vorzuschlagen für den uns vorliegenden Fall, welche neben einander und in sehr analoger Weise die Bildung der Grössen [BB.1] etc. und der Grössen $[\beta\beta.1]$ etc. enthalten würde; allerdings würde man darin z. B. die Subtrahenden $\frac{[AB]\,[AB]}{[AA]}$ nicht blos selbst einzuschreiben haben, wie bei *Encke*, sondern auch ihre Logarithmen (aus denen sie ohnedies berechnet werden), da für uns bei der Bildung der $[\beta\beta.1]$ etc. die nämlichen Grössen auch als Factoren zu dienen haben.

Hat man auf solche Weise nach dem Schema (5.) aus den Coefficienten des ursprünglichen Normal-Gleichungs-Systems (3.) diejenigen des ersten transformirten Systems (4.) hergeleitet, welches die Unbekannte x nicht mehr enthält, so berechnet man, analog wie nach *Gauss*, weiter diejenigen eines 2. transformirten Systems. Ist y diejenige Unbekannte, durch deren Elimination aus dem ersten abgeleiteten System das zweite hervorgeht, so wird man ganz analog dem Schema (5.) haben:

$$(6.)\quad \begin{cases} [CC.2] = [CC.1] - \frac{[BC.1]\,[BC.1]}{[BB.1]} & [\gamma\gamma.2] = [\gamma\gamma.1] + \frac{[BC.1]\,[BC.1]}{[BB.1]}\left(\frac{[\beta\beta.1]}{[BB.1]} - \frac{[\beta\gamma.1]}{[BC.1]} - \frac{[\beta\gamma.1]}{[BC.1]}\right) \\ [CD.2] = [CD.1] - \frac{[BC.1]\,[BD.1]}{[BB.1]} & [\gamma\delta.2] = [\gamma\delta.1] + \frac{[BC.1]\,[BD.1]}{[BB.1]}\left(\frac{[\beta\beta.1]}{[BB.1]} - \frac{[\beta\gamma.1]}{[BC.1]} - \frac{[\beta\delta.1]}{[BD.1]}\right) \\ \text{etc.} & \text{etc.} \end{cases}$$

Ganz allgemein hat man nämlich bei dem Uebergange von einem $(q-1)^{\text{ten}}$ zu einem q^{ten} transformirten Systeme, wenn bei diesem Uebergange diejenige Unbekannte eliminirt worden ist, deren Coefficienten mit E in den Bedingungs-, mit ε in den Beobachtungs-Gleichungen bezeichnet waren, und wenn L, λ und M, μ für zwei noch nicht eliminirte Unbekannte die analoge Bedeutung haben:

$$(7.)\quad \begin{cases} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots & [LM.q] = [LM.q-1] - \frac{[EL.q-1]\,[EM.q-1]}{[EE.q-1]} \\ \ldots\ldots & [\lambda\mu.q] = [\lambda\mu.q-1] + \frac{[EL.q-1]\,[EM.q-1]}{[EE.q-1]}\left(\frac{[\varepsilon\varepsilon.q-1]}{[EE.q-1]} - \frac{[\varepsilon\lambda.q-1]}{[EL.q-1]} - \frac{[\varepsilon\mu.q-1]}{[EM.q-1]}\right) \end{cases}$$

welche Gleichungen auch dann gelten, wenn man an die Stelle von Coefficienten der Unbekannten M, μ die Grössen N, ν setzt, welche die constanten Glieder der Gleichungen bilden.

3.

Nach der vorstehend entwickelten doppelten Rechnungsvorschrift hat man jedoch keineswegs die Coefficienten für alle die $t-1$ transformirten Gleichungs-Systeme zu bilden, durch welche man gemäss dem *Gauss*'schen Eliminations-Verfahren schliesslich den Werth der letzten Unbekannten findet. Vielmehr fallen bereits im r^{ten} Systeme und in Folge dessen natürlich auch in allen späteren die mit k^2 multiplicirten Glieder von selbst fort, d. h. alle Grössen der Form [LL.r], [LM.r] . . . [LN.r] und ebenso die analogen, in welchen $r+1$, $r+2$... an die Stelle von r treten würden, sind identisch gleich Null, so dass im r^{ten} transformirten System wie in allen folgenden die Coefficienten nunmehr eingliedrig sind, ganz als ob keine Bedingungs-Gleichungen vorhanden gewesen wären, — und also von jener Stelle an die weitere Rechnung einfach nach der *Gauss*'schen Vorschrift von Statten geht. — Es sind nämlich die mit k^2 multiplicirten Glieder sowohl im ursprünglichen System (3.) wie in allen daraus abgeleiteten genau so beschaffen, als ob man aus den Bedingungs-Gleichungen (1.) allein nach der bekannten Vorschrift der Methode der kleinsten Quadrate Normal-Gleichungen für die Unbekannten abgeleitet und mit denselben operirt hätte. Ist man nun bis zum r^{ten} transformirten Systeme gelangt, so hat man nach und nach für r Unbekannte ihre aus den übrigen Unbekannten gebildeten Ausdrücke sol-

stituirt. Mit Hülfe der Bedingungs-Gleichungen (1.), deren Zahl nun r ist, können aber gar nicht mehr als r Unbekannte durch die übrigen ausgedrückt werden, und wenn man wirklich vermittelst ihrer r ausgewählte Unbekannte durch die andern dargestellt hat, so muss hierdurch jede aus denselben Gleichungen (1.) abgeleitete weitere Gleichung identisch erfüllt sein, d. h. es muss in derselben jede der t—r noch beibehaltenen Unbekannten den Coefficienten Null erhalten, und auch das rein constante Glied der Gleichung muss von selbst verschwinden; — weil, wenn dies nicht der Fall wäre, man die Gleichung benutzen könnte, um noch eine fernere, also die $(r+t)^{te}$, Unbekannte durch die übrigen auszudrücken, — was unmöglich ist. Das identische Verschwinden muss sich also ergeben bei allen mit k^2 multiplicirten Gliedern in den noch übrigen t—r Normal-Gleichungen, nachdem man r Transformationen vorgenommen und hierdurch die r Bedingungs-Gleichungen vollständig ausgenutzt hat.

Da sonach unser rtes transformirtes Gleichungssystem, welches noch t—r Unbekannte enthält, nun mehr endliche Coefficienten hat, welche frei von k^2 sind, so unterscheidet es sich in gar nichts von einem gewöhnlichen System von t—r Normal-Gleichungen mit eben so vielen von einander unabhängigen Unbekannten. Die weiteren Transformationen, durch die eine Unbekannte nach der andern weggebracht wird, bis nur noch eine übrig ist, und hierauf die Bestimmung der Werthe der t—r Unbekannten erfolgt also ganz in der gewöhnlichen durch *Gauss* festgestellten Weise. Selbstverständlich werden hierauf auch noch die Zahlenwerthe derjenigen r Unbekannten, welche man bei den r ersten Transformationen der Normal-Gleichungen eliminirt hat, aus den nämlichen Gleichungen erhalten, die vorher zu ihrer Elimination gedient haben, d. h. mittelst deren man die zuerst beseitigten Unbekannten durch die anderen ausgedrückt hat. Diese Gleichungen können aber für den jetzigen Gebrauch in vereinfachter Gestalt geschrieben werden. Es ist nämlich nach der üblichen Bezeichnung z. B. die Grösse x (wenn y, z etc. gefunden sind) zu berechnen aus der Gleichung

$$x = -\frac{[ab]}{[aa]}y - \frac{[ac]}{[aa]}z \ldots\ldots - \frac{[an]}{[aa]}$$

die sich in unserem Falle mittelst der zweigliedrigen Werthe der [aa] etc. so stellen würde:

$$x = -\frac{k^2[AB]+[\alpha\beta]}{k^2[AA]+[\alpha\alpha]}y - \ldots - \frac{k^2[AN]+[\alpha\nu]}{k^2[AA]+[\alpha\alpha]}$$

Schreibt man aber hier einfach

$$(8.)\quad x = -\frac{[AB]}{[AA]}y - \frac{[AC]}{[AA]}z - \ldots\ldots - \frac{[AN]}{[AA]}$$

und analog vereinfacht

$$(8a.)\quad y = -\frac{[BC.1]}{[BB.1]}z - \ldots\ldots - \frac{[BN.1]}{[BB.1]}$$

u. s. w. (für alle r zuerst eliminirten Unbekannten), — so hat man offenbar nur Glieder der Ordnung k^{-2} weggeworfen, also für $k = \infty$ Nichts vernachlässigt. Bei der Elimination der x, y, . . . durfte man sich die Vereinfachung noch nicht gestatten, weil bei derselben z. B. der Werth von x in die t — 1 andern Normalgleichungen zu setzen und also zum Theil mit Grössen der Ordnung k^2 zu multipliciren war; jetzt aber hat man mit Ausdrücken, in welchen das Unendliche vorkommt, nicht mehr zu thun, und es ist also die Vereinfachung gerechtfertigt. Wie man sieht, kommt übrigens die Berechnung der r Grössen x, y . . . aus den letzten Gleichungen ganz einfach darauf hinaus, dass diese r Unbekannten zu den t—r übrigen gemäss den r Bedingungs-Gleichungen bestimmt werden; denn die [AA], [AB] . . . stammen aus diesen Gleichungen allein.

Mit der gewöhnlichen Methode, die Bedingungs-Gleichungen zwischen den Unbekannten zu berücksichtigen, hat die vorstehende erörterte das gemein, dass sie in den Normal-Gleichungen zu den Gliedern, welche darin vorhanden wären, wenn die Unbekannten aus den Beobachtungen allein abzuleiten wären, neue von der Verbindung jener Grössen unter sich herrührende Glieder hinzutreten lässt. Dies sind in unserm Falle die mit k^2 multiplicirten Glieder, die übrigens, wie wir gesehen haben, nur für die r ersten Systeme bestehen und für diese die Mühe der Berechnung der Coefficienten etwas mehr als verdoppeln. Bei der gewöhnlichen Behandlungsart treten statt dieser Glieder in jeder Normal-Gleichung bekanntlich zu dem constanten Gliede der Form [an] etc. im allgemeinen Falle noch r mit neuen Unbekannten $\omega_1, \omega_2, \ldots \omega_r$ etc. (nämlich den *Lagrange*'schen Coefficienten) multiplicirte Glieder hinzu, wodurch jede der Grössen, die sonst die einfache Form [an], [bn], etc. . . . . [bn.1] . . . . [cn.2] . . . haben würden, zu einem Polynome von r + 1 Gliedern wird, die sich nicht vermischen; statt der bei unserm Wege sich ergebenden zweitheiligen Gliederung jedes Coefficienten in dem ursprünglichen System und den r — 1 zuerst daraus abgeleiteten hat man also hier eine (r+1)-fache Gliederung je Eines Coefficienten in jeder Normalgleichung, welche (im allgemeinen Falle) auf alle abgeleiteten Gleichungs-Systeme durchgeht. Sie hat bekanntlich zur Folge, dass man zunächst die eigentlichen Unbekannten x, y, z, . . . nur als lineäre Functionen der neuen Unbekannten $\omega_1, \omega_2, \ldots \omega_r$ findet; substituirt man dann diese Ausdrücke der ersteren in die

Bedingungs-Gleichungen (1.), so gestalten sich diese zu einem neuen gegen die Diagonale symmetrischen Systeme von r Gleichungen mit den Unbekannten ω_1, ω_2, . . . ω_r — woraus man auf gewöhnliche Art diese letztern berechnet und durch sie auch die Zahlenwerthe der x, y, . . . erhält.

4.

Eine kurze Erweisung verdient der besondere Fall, wo irgend eine der Unbekannten in den Bedingungs-Gleichungen nicht vorkommt. Ergiebt sich dies z. B. bei der Grösse y, so sind alle $B = 0$; in der y entsprechenden Normal-Gleichung (der zweiten des Systems 3. im angenommenen Falle) sind alsdann gar keine mit k^2 multiplicirten Glieder vorhanden, und ebenso fehlen dieselben in allen Gleichungen den Coefficienten von y. Sonach hat man hier einfach

$$\begin{aligned} [a\,b] &= [\alpha\,\beta] \\ [b\,b] &= [\beta\,\beta] \\ &\vdots \quad\quad \vdots \\ [b\,n] &= [\beta\,\nu] \end{aligned}$$

während die Grössen [a a] , [a c] etc. wie sonst zweigliedrig sind; in Folge dessen ergiebt sich, dass auch in den [b b.1] , [b c.1] etc. die mit k^2 multiplicirten Glieder fehlen, während sie in [c c.1] . . . [c n.1] etc. vorhanden sind; d. h. es wird hier auch

$$\begin{aligned} [B\,B.1] &= 0 \\ [B\,C.1] &= 0 \\ &\vdots \quad \vdots \\ [B\,N.1] &= 0 \end{aligned}$$

für die übrig bleibenden Bestandtheile 0ter Ordnung der Grössen [b b.1], [b c.1] etc. nämlich die $[\beta\,\beta\,.\,1]$, $[\beta\gamma.1]$ etc. erhält man im gegenwärtigen Falle

$$\begin{aligned} [\beta\,\beta.1] &= [\beta\,\beta] \\ [\beta\,\gamma.1] &= [\beta\,\gamma] - \frac{[\alpha\,\beta]}{[A\,A]}\,[A\,C] \\ &\vdots \quad\quad \vdots \\ [\beta\,\nu.1] &= [\beta\,\nu] - \frac{[\alpha\,\beta]}{[A\,A]}\,[A\,N] \end{aligned}$$

welche Gleichungen übrigens ganz der Analogie derjenigen der 2. Reihe in (5.) entsprechen, nur dass sie hier vereinfacht erscheinen.

Denkt man sich dagegen jetzt zweitens, dass man aus einem System von Normal-Gleichungen der Form (3.) bei einer der r ersten Eliminationen (d. h. ehe noch die mit k^2 multiplicirten Glieder überhaupt verschwunden sind) eine solche Unbekannte fortschafft, welche in den Bedingungs-Gleichungen nicht vorkommt, so werden jetzt in den Coefficienten der Grösse x, welche beim Uebergang vom System (3.) zum transformirten System (4) beseitigt wird, die Bestandtheile $k^2[A\,A]$, $k^2[A\,B]$, . . . $k^2[A\,N]$ nicht vorhanden sein. Die Gleichungen (5.) werden in diesem Falle wegen der ungleichen verschwindenden Factoren der Form [A A], [A B] etc. in Nenner und Zähler unbrauchbar; wohl aber behält allgemein $[b\,c.1] = k^2[B\,C.1] + [\beta\,\gamma.1]$ seine Bedeutung, und da der Ausdruck für erstere Grösse sich hier vereinfacht in $[b\,c.1] = k^2[B\,C] + [\beta\gamma] - \frac{[\alpha\,\beta]\,[\alpha\,\gamma]}{[\alpha\,\alpha]}$ so erkennt man, dass hier ganz einfach ist:

$$\begin{array}{l|l} [B\,B.1] = [B\,B] & [\beta\,\beta.1] = [\beta\,\beta] - \frac{[\alpha\,\beta]\,[\alpha\,\beta]}{[\alpha\,\alpha]} \\ [B\,C.1] = [B\,C] & [\beta\,\gamma.1] = [\beta\,\gamma] - \frac{[\alpha\,\beta]\,[\alpha\,\delta]}{[\alpha\,\alpha]} \\ \vdots \quad \vdots & \vdots \quad \vdots \\ [B\,N.1] = [B\,N] & [\beta\,\nu.1] = [\beta\,\nu] - \frac{[\alpha\,\beta]\,[\alpha\,\nu]}{[\alpha\,\alpha]} \end{array}$$

d. h. durch die Elimination einer Unbekannten, die in den Bedingungs-Gleichungen nicht vorkommt, werden die mit k^2 multiplicirten (aus den Bedingungs-Gleichungen stammenden) Bestandtheile in den Normal-Gleichungen gar nicht, dagegen die (aus den Beobachtungs-Gleichungen herrührenden) Bestandtheile, welche kein k^2 enthalten, gerade so verändert, als ob gar keine Bedingungs-Gleichungen existirten.

Es ist übrigens evident, dass das vollständige Verschwinden der mit k^2 multiplicirten Glieder aus den Normal-Gleichungen um eine Stelle später als sonst, d. h. nicht bei dem r^{ten} sondern erst beim $(r+1)^{\text{ten}}$ transformirten System von Normal-Gleichungen sich ergeben würde, wenn unter die r zuerst eliminirten Unbekannten eine solche eingemischt worden wäre, die in den Bedingungs-Gleichungen nicht vorkommt; ebenso würde erst das $(r+2)^{\text{te}}$ abgeleitete System die Grösse k^2 nicht mehr enthalten, wenn, ehe die r^{te} in die Bedingungs-Gleichungen eingehende Unbekannte eliminirt worden ist, schon zwei solche fortgebracht worden wären, die in letztern nicht vorkommen u. s. w. In Fällen der bezeichneten Art sind nämlich zur Elimination der r ersten Unbekannten nicht, wie im allgemeinen Falle, r solche Gleichungen benutzt worden, welche in ihren mit k^2 multiplicirten Gliedern r verschiedene aus den Bedingungs-Gleichungen gebildete Complexe aufweisen, und die also eine erschöpfende Ausnutzung der Bedingungs-Gleichungen enthalten.

Auch der entgegengesetzte Fall ist theoretisch möglich, dass nämlich aus den Normalgleichungen die mit k^2 multiplicirten Glieder schon früher als nach Elimination

der r^{ten} Unbekannten verschwinden. Dies müsste dann geschehen, wenn nicht alle r Bedingungs-Geichungen 1) von einander unabhängig wären, d. h. wenn man darunter unnöthiger Weise eine oder mehrere aufgenommen hätte, die schon aus den andern sich ableiten liessen. Da in diesem Falle das Verschwinden aller mit k^2 multiplicirten Glieder bereits nothwendige Folge der Erfüllung von $r-1$ (oder nach Umständen von noch weniger) Bedingungs-Gleichungen ist, so muss dasselbe von selbst sich ergeben, nachdem $r-1$ (oder die entsprechend geringere Anzahl) Eliminationen von Unbekannten unseren Vorschriften gemäss ausgeführt sind. Man sieht, dass bei unserer Art, die Aufgabe zu behandeln, die Aufnahme überflüssiger Bedingungs-Gleichungen keinen wesentlichen Nachtheil hat; sie verräth sich nach dem Rechnungsgange von selbst durch den Umstand, dass die mit k^2 multiplicirten Glieder früher fortfallen, als zu erwarten war.

In der Zahlenrechnung werden natürlich nur ausnahmsweise die Coefficienten dieser Glieder sich ganz genau aufheben: da man aber weiss, dass sie vollständig verschwinden müssen, so sind sie trotz ihres Factors k^2 im r^{ten} transformirten System (im Hauptfall) auch dann ganz abzustreichen, wenn in der Rechnung ein aus der Unsicherheit der letzten Decimale herrührender Ueberrest von ihnen stehen geblieben ist.

5.

Da nach der vorgeschlagenen Art, die Aufgabe zu lösen, auch die Bedingungs-Gleichungen wie Beobachtungs-Gleichungen behandelt werden, so ergeben sich hier auch die Gewichte für die ermittelten probabelsten Werthe der verschiedenen Unbekannten ganz auf die gewöhnliche Weise. Ist also z. B. w diejenige der t Unbekannten, welche nach Elimination der $t-1$ übrigen in der einzigen Gleichung, auf welche das $(t-1)^{te}$ transformirte System sich reducirt hat, allein noch übrig ist und ist im ursprünglichen System der Normal-Gleichungen

$$[ff] = k^2[FF] + [\varphi\varphi]$$

der diagonale Coefficient für diese Unbekannte, so ist

$$[ff.t-1] = [\varphi\varphi.t-1]$$

das Gewicht ihrer Bestimmung; diese Grösse ist, wie es ihrer Bedeutung entspricht, nothwendig endlich in Folge des genugsam erörterten Verschwindens der mit k^2 multiplicirten Glieder in den späteren Gleichungs-Systemen.

Wenn man auch, analog dem Falle, wo nur Beobachtungs-Gleichungen vorliegen, die Grösse [n n.t] berechnen will, welche gleich ist der Summe der Quadrate der schliesslich in sämmtlichen Gleichungen übrig bleibenden Fehler, so ist in unserm Falle natürlich der Anfangswerth

$$[n\,n] = k^2[N\,N] + [\nu\,\nu]$$

ebenso

$$[n\,n.1] = k^2[N\,N.1] + [\nu\,\nu.1]$$

u. s. w. Dabei würden die Grössen [NN.1], [NN.2] etc. ganz analog den andern mit k^2 multiplicirten Coefficienten, dagegen die [νν.1], [νν.2] etc. analog den übrigen durch griechische Buchstaben signirten Coefficienten zu berechnen sein, also z. B.

$$[N\,N.1] = [N\,N] - \frac{[A\,N]^2}{[A\,A]}$$

$$[\nu\,\nu.1] = [\nu\,\nu] + \frac{[A\,N]^2}{[A\,A]}\left(\frac{[\alpha\alpha]}{[A\,A]} - 2\frac{[\alpha\nu]}{[A\,N]}\right)$$

$$= [\nu\,\nu] + \frac{[A\,N]}{[A\,A]}\left([\alpha\alpha]\frac{[A\,N]}{[A\,A]} - 2[\alpha\nu]\right)$$

so dass wieder die Formeln der doppelten im Schema (5.) hervortretenden Art in Anwendung kämen. Aber auch hier wird bereits in der r^{ten} transformirten Grösse [nn.r] der mit k^2 multiplicirte Theil fehlen (vorausgesetzt dass die r zuerst eliminirten Unbekannten sämmtlich in den Bedingungs-Gleichungen vorkommen) d. h. man wird einfach haben

$$[n\,n.r] = [\nu\,\nu.r]$$

und so fort für die späteren Grössen. Denn da aus den Bedingungs-Gleichungen nicht mehr als r Unbekannte bestimmt werden können, so sind erstere schon vollständig erfüllt und lassen gar keine Fehlerquadrate mehr übrig, sobald r Unbekannte in entsprechender Weise durch die übrigen ausgedrückt sind. Man weiss also, auch ohne die Grössen [NN.1], [NN.2] ... [NN.r−1] zu kennen, schon im Voraus, dass die [NN.r], [NN.r+1] ... [NN.t] alle Null sind, und da man die Werthe der ersteren Grössen auch nicht nöthig hat, um die [νν.1], [νν.2] etc. zu erhalten, sie also ganz ohne Einfluss auf den Endwerth $[\nu\,\nu.t] = [n\,n.t]$ sind, so kann man sich die Berechnung von [N N], [N N.1] etc. ganz und gar ersparen. Nur muss man beachten, dass für die Bildung der aufeinanderfolgenden [νν.1], [νν.2] ... [νν.t] ebenso wie für die analogen Bestandtheile der anderen Coefficienten die Rechnungs-Vorschrift an derjenigen Stelle wechselt, an welcher die mit k^2 multiplicirten Glieder aus den Gleichungen fortgefallen sind, d. h. nach Bildung der Grösse [νν.r], indem von hier ab die gewöhnliche *Gauss*'sche Regel an die Stelle der complicirteren tritt, welche nach Analogie des Schemas (5.) soeben an de m Ausdrucke von [νν.1] dargelegt wurde. Auf diesen Wechsel im Algorithmus der Rechnung wird man übrigens von selbst durch den Umstand aufmerksam gemacht, dass von der betreffenden Stelle ab die

aus den Bedingungs-Gleichungen herstammenden (durch grosse Buchstaben bezeichneten) Grössen gar nicht mehr vorhanden sind, deren man zur Fortsetzung der bisherigen Rechnungsweise benöthigt wäre.

6.

Denkt man sich, dass die gefundenen Werthe der Unbekannten schliesslich in die Normal-Gleichungen (3.) substituirt werden, so müssen in denselben die mit k^2 multiplicirten Glieder sich gegenseitig aufheben, weil sie aus den strenge erfüllten Bedingungs-Gleichungen hervorgegangen sind. Dagegen werden die andern Glieder der Allgemeinheit nach in keiner einzigen Gleichung Null sein, da man gar nicht darauf ausgehen konnte, sie zum Verschwinden zu bringen, was identisch gewesen wäre mit der Forderung, den Unbekannten dieselben Werthe beizulegen, die nach den Beobachtungs-Gleichungen allein, wenn keine Bedingungen zwischen ihnen existirten, die wahrscheinlichsten wären. Das Paradoxon, dass die Werthe der Unbekannten endliche Fehler in denselben Gleichungen übrig lassen, aus welchen sie doch abgeleitet sind, erklärt sich sofort aus der Gegenwart der mit k^2 multiplicirten, d. i. unendlichen Glieder dieser Gleichungen. Man würde nämlich nöthig haben, die Unbekannten um Grössen der Ordnung $\frac{1}{k^2}$ zu verändern, um in den Normal-Gleichungen neue endliche Glieder entstehen zu lassen, durch welche die übrig gebliebenen Fehler aufgehoben werden können. Da dies geleistet würde durch unendlich kleine Correctionen der Unbekannten, so behalten die gefundenen Werthe der letztern ihre volle Berechtigung.

Diese Betrachtung leitet zu der Bemerkung, dass man auch noch in anderer Weise, als von uns geschehen ist, die Auflösung der Gleichungen hätte bewirken können, was in Kürze anzudeuten deshalb noch einiges Interesse haben mag, weil dabei unter Aufrechthaltung des Princips, die Bedingungs-Gleichungen als Beobachtungs-Gleichungen von unendlichem Gewichte zu behandeln, nichts anderes als der gewöhnliche Weg der Auflösung unserer Aufgabe sich ergiebt, so dass die übliche Methode in ein neues Licht gesetzt wird und eine, so viel mir bekannt, von den seitherigen Darstellungsarten durchaus verschiedene Begründung erhält.

Weil es nämlich, wie in § 2 zur Sprache kam, an der genügenden Anzahl von Unbekannten fehlt, um in jeder der Gleichungen (3.) nicht allein die mit k^2 multiplicirten Glieder, sondern auch noch die andern für sich zum Verschwinden zu bringen, so kann man auf den Gedanken kommen, sich die erforderliche Anzahl derselben dadurch zu verschaffen, dass man die Bedingungs-Gleichungen (1.) abändert wie folgt:

$$(9.)\quad \begin{cases} A_1 x + B_1 y + C_1 z + \ldots + N_1 + \frac{\omega_1}{k^2} = 0 \\ A_2 x + B_2 y + C_2 z + \ldots + N_2 + \frac{\omega_2}{k^2} = 0 \\ A_3 x + B_3 y + C_3 z + \ldots + N_3 + \frac{\omega_3}{k^2} = 0 \\ \quad\vdots \qquad\qquad \vdots \\ A_r x + B_r y + C_r z + \ldots + N_r + \frac{\omega_r}{k^2} = 0 \end{cases}$$

Welche endlichen Werthe man auch hier den r Grössen $\omega_1, \omega_2, \omega_3 \ldots \omega_r$ beilegen mag, so werden die Gleichungen mit den ursprünglich vorgeschriebenen für ein unendliches k übereinstimmen.

Verbindet man jetzt die Gleichungen (9.), indem man jeder das Gewicht k^2 zutheilt, mit den Beobachtungs-Gleichungen (2.) auf gewöhnliche Art zu Normal-Gleichungen, so werden diese letzteren sich von dem System (3.) nur dadurch unterscheiden, dass links noch folgende neue Glieder hinzutreten:

in der 1. Normalgleichung . . $+A_1\omega_1 + A_2\omega_2 + \ldots + A_r\omega_r$
„ „ 2. „ $+B_1\omega_1 + B_2\omega_2 + \ldots + B_r\omega_r$
„ „ 3. „ $+C_1\omega_1 + C_2\omega_2 + \ldots + C_r\omega_r$
u. s. w.

Zur Erfüllung der so veränderten t Gleichungen hat man neben den t Unbekannten x, y . . . noch die r neuen Grössen $\omega_1, \omega_2, \ldots \omega_r$ disponibel. Da nun das Verschwinden der mit k^2 multiplicirten Glieder in allen t Normal-Gleichungen schon herbeigeführt wird, wie wir wissen, indem man nicht t, sondern nur r Gleichungen (nämlich die Bedingungs-Gleichungen) erfüllt, so kann man jetzt noch t weiteren Gleichungen vermittelst der t + r Unbekannten genügen, und also jetzt die Forderung aufstellen, dass in allen Normal-Gleichungen auch die Glieder 0ter Ordnung vollständig annullirt sind. Damit erhält man:

$$(10.)\quad \begin{cases} [\alpha\alpha]x + [\alpha\beta]y + [\alpha\gamma]z + \ldots + [\alpha\nu] + A_1\omega_1 + A_2\omega_2 + \ldots + A_r\omega_r = 0 \\ [\alpha\beta]x + [\beta\beta]y + [\beta\gamma]z + \ldots + [\beta\nu] + B_1\omega_1 + B_2\omega_2 + \ldots + B_r\omega_r = 0 \\ [\alpha\gamma]x + [\beta\gamma]y + [\gamma\gamma]z + \ldots + [\gamma\nu] + C_1\omega_1 + C_2\omega_2 + \ldots + C_r\omega_r = 0 \end{cases}$$

etc.

und man hat nun die t + r Unbekannten x, y, z, . . ., $\omega_1, \omega_2, \ldots \omega_r$ aus diesen letzten Gleichungen verbunden mit den Bedingungs-Gleichungen (1.) (auf welche das System (9.) sich wieder reducirt, indem man k^2 unendlich wachsen lässt) zu bestimmen, was am besten auf die Art geschieht, dass man vermittelst (10) die x, y, z, . . . durch die ω ausdrückt, ihre Werthe in die Gleichungen (1.) setzt, wodurch dieselben symmetrisch gegen die Diagonale werden (wie man durch die Diterminanten-Ausdrücke leicht nachweist), und hiernach die $\omega_1, \omega_2, \ldots \omega_r$ berechnet. Man befindet sich nämlich hier vollkommen auf dem gewöhnlichen Wege der Behandlung unserer Aufgabe, da die Gleichungen (10.) durchaus dieselbe Gestalt haben, auf welche man geführt wird, wenn man die Berücksichtigung der Bedingungs-Gleichungen mittelst der *Lagrange*'schen Coefficienten bewerkstelligt. Unsere $\omega_1, \omega_2, \ldots \omega_r$ sind, obgleich zunächst mit wesentlich anderer Bedeutung eingeführt, mit diesen Coefficienten (den „Correlaten" nach der Benennung von *Gauss*) vollkommen identisch.

Die Behandlung der Bedingungs-Gleichungen als Beobachtungs-Gleichungen von unendlichem Gewicht scheint sich sonach, abgesehen von der Analogie, welche dadurch zwischen den zwei Hauptfällen der Methode der kleinsten Quadrate durchgehends hergestellt wird, auch dadurch zu empfehlen, dass sie mit gleicher Leichtigkeit zu einer meines Wissens neuen Art der Auflösung und zu der gebräuchlichen führt. Welche von beiden Methoden die bequemere ist, das wird von der besonderen Natur der einzelnen Anwendungen abhängen. Nimmt man die Beobachtungs- und die Bedingungs-Gleichungen beide in so allgemeiner Gestalt an, als sie haben können, so scheint es, dass der Vortheil leicht auf die Seite der neuen Rechnungsart fallen kann; wenn jedoch der Fall so einfach ist, dass die Ausdrücke der Grössen x, y . . . durch die ω fast unmittelbar sich ergeben, oder auch so, dass in den einzelnen Bedingungs-Gleichungen immer nur ganz wenige Unbekannte auftreten, so wird das übliche Verfahren meist das kürzere sein.

Unsere Art der Betrachtung würde auch noch eine Anwendung auf den Fall gestatten, wo den Beobachtungs-Gleichungen einfachen Gewichtes nicht Bedingungs-Gleichungen von relativ unendlichem Werthe, wohl aber andere Beobachtungs-Gleichungen von sehr überwiegendem Gewichte gegenüberstehen, — wo man also k nicht unendlich aber sehr gross zu setzen hätte. Indessen scheint es unnöthig, die Durchführung nach unserer Methode (durch welche der Unsicherheit vorgebeugt wird, die in numerischen Rechnungen in Folge der Vermischung sehr grosser Summanden mit weit kleineren sich einstellt) auch für diesen Fall in extenso zu geben.

Elemente des Cometen 1874 Coggia.

Aus der Marseiller Beobachtung von April 17 und zwei Pulkowaer Positionen von Mai 30 und Juli 12 leitete ich das folgende Elementensystem ab:

Elemente des Cometen 1874 III.

T	Juli 8.90006	
$\log q$	9.829699	
Ω	118° 44′ 9″.6	mittl. Aeq. 1874.
i	66 23 1.0	
ω	152 21 42.4	

Die Abweichung der mittleren Beobachtung von diesen Elementen im Sinne R. — B.

$$\triangle\lambda \cos\beta = -15''.1 \qquad \triangle\beta = -19''.2$$

deutet darauf hin, dass die Bahn des Cometen elliptisch ist.

Pulkowa, den 25. Juni 1874. *W. Fabritius.*

Oppositions-Ephemeride für (100) Hecate.

12h m. Zt. Berl.	AR. app. (100)	Diff.	Decl. app. (100)	Diff.	Log. Entf. v. ☉	Aberr.-Zt.
Sept. 17	1h24m49s.10	−33s.80	−0°18′ 2″1	−5′ 53″6	0.27001	15m27s
„ 18	1 24 15.30	−34.79	−0 23 55.7	−5 55.7	0.26916	15 25
„ 19	1 23 40.51	−35.74	−0 29 51.4	−5 57.2	0.26836	15 23
„ 20	1 23 4.77	−36.66	−0 35 48.6	−5 58.5	0.26762	15 21
„ 21	1 22 28.11	−37.53	−0 41 47.1	−5 59.4	0.26694	15 20
„ 22	1 21 50.58	−38.37	−0 47 46.5	−5 59.9	0.26632	15 19
„ 23	1 21 12.21	−39.16	−0 53 46.4	−6 0.1	0.26576	15 18
„ 24	1 20 33.05	−39.90	−0 59 46.5	−5 59.9	0.26526	15 17
„ 25	1 19 53.15	−40.61	−1 5 46.4	−5 59.4	0.26482	15 16
„ 26	1 19 12.54	−41.28	−1 11 45.8	−5 58.5	0.26444	15 15
„ 27	1 18 31.26	−41.90	−1 17 44.3	−5 57.3	0.26413	15 15
„ 28	1 17 49.36	−42.47	−1 23 41.6	−5 55.7	0.26388	15 14
„ 29	1 17 6.89	−43.00	−1 29 37.3	−5 53.7	0.26369	15 14
„ 30	1 16 23.87	−43.27	−1 35 31.0	−5 51.4	0.26356	15 13
Oct. 1	1 15 40.42	−43.90	−1 41 22.4	−5 48.7	0.26350	15 13
„ 2	1 14 56.52	−44.47	−1 47 11.1	−5 45.5	0.26351	15 13
„ 3	1 14 12.25	−44.59	−1 52 56.6	−5 42.0	0.26358	15 13
„ 4	1 13 27.66	−44.86	−1 58.38.6	−5 38.2	0.26372	15 14
„ 5	1 12 42.80	−45.06	−2 4 16.8	−5 33.9	0.26392	15 14
„ 6	1 11 57.74	−45.22	−2 9 50.7	−5 29.2	0.26419	15 15
„ 7	1 11 12.52	−45.31	−2 15 19.9	−5 24.2	0.26453	15 15
„ 8	1 10 27.21	−45.36	−2 20 44.1	−5 18.7	0.26493	15 16
„ 9	1 9 41.85	−45.35	−2 26 2.8	−5 13.0	0.26540	15 17
„ 10	1 8 56.50	−45.27	−2 31 15.8	−5 6.8	0.26593	15 18
☍ „ 11	1 8 11 23	−45.15	−2 36 22.6	−5 0.4	0.26653	15 20
„ 12	1 7 26.03	−44.96	−2 41 23.0	−4 53.6	0.26720	15 22
„ 13	1 6 41.12	−44.72	−2 46 16.6	−4 46.5	0.26793	15 23
„ 14	1 5 56.40	−44.43	−2 51 3.1	−4 39.1	0.26872	15 24
„ 15	1 5 11.97	−44.09	−2 55 42.2	−4 31.3	0.26958	15 26
„ 16	1 4 27.88	−43.68	−3 0 13.5	−4 23.4	0.27050	15 28
„ 17	1 3 44.20	−43.23	−3 4 36.9	−4 15.1	0.27148	15 30
„ 18	1 3 0.97	−42.74	−3 8 52.0	−4 6.7	0.27252	15 33
„ 19	1 2 18.23	−42.19	−3 12 58.7	−3 58.0	0.27363	15 35
„ 20	1 1 36.04	−41.60	−3 16 56.7	−3 49.0	0.27480	15 37
„ 21	1 0 54.44	−40.97	−3 20 45.7	−3 39.9	0.27602	15 40
„ 22	1 0 13.47	−40.28	−3 24 25.6	−3 30.7	0.27730	15 43
„ 23	0 59 33.19	−39.56	−3 27 56.3	−3 21.2	0.27863	15 46
„ 24	0 58 53.63	−38.81	−3 31 17.5	−3 11.7	0.28002	15 49
„ 25	0 58 14.82	−38.01	−3 34 29.2	−3 1.9	0.28147	15 52
„ 26	0 57 36.81	−37.18	−3 37 31.1	−2 52.1	0.28297	15 55
„ 27	0 56 59.63		−3 40 23.2		0.28454	15 58

Utrecht, 1874. Dr. *J. E. Stark.*

Beobachtungen des Cometen von Coggia.

I send you the following places of *Coggia*'s Comet from subpolar observations made with the Transit Circle in charge of Prof. *J. R. Eastman.*

	α	N. P. D.
June 24.5	19h 26m 3s.53	22° 20′ 51″.5
„ 28.5	32 32.36	23 42 17.8
„ 29.5	34 1.18	24 10 28.3
July 5.5	41 27.56	28 40 33.4
„ 6.5	42 26.28	29 48 33.9
„ 7.5	43 20.74	31 5 30.7.

U. S. Naval Observatory, Washington D. C., July 11, 1874.

C. H. Davis,
Rear Admiral U. S. N. and Superintendent.

Observations méridiennes faites à l'Observatoire de Madrid.

I. Comète de Coggia. — Passage inférieur.

Dates.	Temps moyen de Madrid.	Aberration.	Ascension droite apparente.	Fils.	Déclinaison apparente.	Réfraction.	Correction	Parallaxe.	Observateur.
1874 Juillet 2	12h54m13s.3	5m22s.7	7h37m48s.18	7	+64° 8′ 32″5	3′ 17″3	—	13″2	M.
„ 3	51 30.5	5 10.5	39 1.49	7	63 23 4.3	3 27.0	—	13.8	„
„ 4	48 43.5	4 58.3	40 10.63	7	62 31 1.2	3 39.6	—	14.4	„
„ 7	39 54.5	4 22.7	43 9.85	7	59 10 57.5	4 51.9	+4″0	16.5	V.
„ 8	36 49.7	4 11.3	44 1.11	7	57 46 10.3	5 39.0	+5.5	17.4	„
„ 10	30 28.4	3 48.4	45 31.85	7	54 22 21.8	8 47.1	+9.1	19.2	„

Remarques:

1) L'ascension droite et la déclinaison n'ont pas été corrigées ni d'aberration ni de parallaxe. Celles-ci ont été calculées avec les éléments de la comète donnés par Mr. *Hind.*

2) La distance zénithale étant très-grande dans les trois derniers jours d'observations, le calcul de la réfraction offre des valeurs incertaines. Pour éliminer cette cause d'erreur, on observa dans les mêmes jours cinq étoiles du Catalogue de *Radcliffe* dans leur passage inférieur, et dont la distance zénithale comprennai celle de la comète.

Les observations des étoiles ont donné les résultats suivants:

Etoiles.	Déclinaison moyenne du Cat. 1845.0	Déclinaison moyenne réd. 1874.0	Déclinaison apparente calculée.	Déclinaison apparente observée.	Correction.	Distance zénithale.
Radcl. 1995	57°25′44″4	22′ 3″8	11″4	4″8	+6″6	82°13′.4
„ 2065	57 41 43.9	37 13.0	21.4	14.8	+6.6	81 58.3
„ 2071	55 54 43.7	50 7.0	15.8	7.3	+8.5	83 45.4
„ 2086	58 41 40.9	36 53.5	62.1	59.2	+2.9	80 58.5
„ 2130	53 42 45.3	37 25.1	33.2	24.2	+9.0	85 58.1.

On remarque des différences entre les déclinaisons observées et calculées qui ne peuvent pas être attribués aux erreurs d'observation, et qui proviennent certainement des erreurs qui donnent les tables de réfraction lorsque la distance zénithale est si grande. Ainsi on voit, outre la constance des signes, une certaine dépendance entre ces différences et la distance zénithale des étoiles.

Pour appliquer, d'une manière systématique, aux observations de la comète, la correction qui dépend

de l'erreur dû à la réfraction, on a supposé que cette correction variable x, dans des étroits limites, croît comme la distance zénithale, c'est à dire que

$$\triangle x = A \triangle z$$

A étant une constante dont la valeur a été déterminée et est $= -0.0175$. Pour cela on a supposé comme plus probable la valeur moyenne x_0 des valeurs partiales de x correspondante à la valeur de z_0, moyenne des z, formant ainsi les différences $x - x_0 = \triangle x$, $z - z = \triangle z$. En calculant de nouveau les corrections avec cette valeur de la constante on obtient:

Etoiles.	Correction observée.	Correction calculée.	Différ. c. — 0.
Rad. 1995	+ 6″6	+ 5″9	— 0″7
„ 2065	+ 6.6	+ 5.7	— 0.9
„ 2071	+ 8.5	+ 7.5	— 1.0
„ 2086	+ 2.9	+ 4.6	+ 1.7
„ 2130	+ 9.0	+ 9.8	+ 0.8

Les différenus qui en résultent peuvent être considerées comme des erreurs d'observation.

Applicant la même formule aux declinaisons de comète dans les jours 7., 8. et 10. Juillet on a obtenu les corrections qui sont comprises dans la 8. colonne du premier tableau.

II. Planète Antigone (129).

Dates. 1874.	Temps moyen de Madrid.	Aberration.	Ascens. droite apparente.	Fils.	Déclinaison apparente.	Réfraction.	Parallaxe.	Corr. à l'éphéméride. $\triangle\alpha$	Corr. à l'éphéméride. $\triangle\delta$	Observ.
Juin 26	12h 2m13s.3	11m12s	18h22m 0s.27	4	— 8°46′ 53″4	1′ 0″6	5″0	—40s.09	+ 1′ 8″4	V
Juillet 7	11 10 11.7	24	13 12.34	7	— 9 55 43.1	2.2	5.0	—39.74	10.8	.
„ 9	0 51.5	27	11 43.62	5	—10 9 46.7	2.8	4.9	—39.68	10.7	.
„ 10	10 56 12.7	29	11 0.63	7	—10 16 57.6	2.5	4.9	—	—	.
„ 11	51 34.7	32	10 18.46	7	—10 24 14.4	2.6	4.9	—	—	.

On a pris du „Berliner Jahrbuch für 1876“ les trois premières valeurs de l'aberration, mais les deux dernières, ainsi que la parallaxe ont été calculées directement. Les observations ne sont pas corrigées de l'aberration, mais la déclinaison l'est de parallaxe.

Les observateurs on été le premier astronome *Merino* et Mr. *Ventosa* astronome adjoint.

Madrid, le 30. Juillet 1874.

Le Directeur de l'Observatoire
Ant. Aguilar.

Schreiben des Herrn Stephan, Directors der Sternwarte in Marseille, an den Herausgeber

Dans la nuit du 25. au 26. courant, M. *Borrelly* a trouvé une nouvelle comète. Je vous aurais informé du fait sans retard si des doutes relativement à la nouveauté de l'astre ne m'avaient déterminé à différer un peu. En effet, dans la matinée du 26., on vint me dire que, la veille, des journaux non scientifiques de Marseille avaient annoncé, d'apres une feuille étrangère, la découverte d'une nouvelle comète par un astronome anglais. Je me bornai donc à télegrapher à M. *Le Verrier* en le priant de publier ou de retenir l'observation suivant la nature de ses propres renseignements. M. *Le Verrier* a annoncé la comète comme nouvelle; d'autre part M. *Hind* m'apprend qu'elle n'a point été vue en Angleterre.

La première observation faite au chercheur, par vent violent, n'est que fort médiocrement approchée les suivantes fournies par l'équatorial *Eichens* tout à fait bonnes, malgré la faiblesse apparente de la comète (due par la pleine lune) et son aspect diffus.

Date.	Heure T. m. Mars.	AR. de ☄	Lg. f. p.	P. de ☄	Lg. f. p.	Observ.
1874 Juillet 25	14h 0m .. s	15h 52m 18s.		30° 28′ .″		Borrelly.
„ 26	10 34 35	15 48 49.69	—1.798	29 49 8.5	—1.973	Stephan.
„ 27	10 12 43	15 44 41.27	—1.780	29 5 31.0	—0.0931	Stephan.

Les étoiles de comparaison employées le 26. et le 27. sont respectivement 2692 et 2698 Fedorenko; on a adopté comme positions moyennes pour 1874.0:

	AR.	P.
* 2692 F.	15h 45m 5s.89	30° 2′ 31″.6
* 2698 F.	15 47 2.77	29 6 9.3

Le comète doit posséder un diamètre apparent de 3′ à 5′. L'éclat de la lune empêche actuellement de l'évaluer exactement. Elle est irrégulièrement ronde avec une trace de condensation placée excentriquement. Avec mes 9 pouces l'observation est pénible.

Marseille, le 28. Juillet 1874. *E. Stephan.*

Beobachtungen des Cometen von Coggia.

1874.	M. Mosk. Zt.	α	δ	
Juni 13	13h 37m 18s.2	7h 5m 38s.38	+68° 58′ 32″8	Schw.
15	33 2.9	9 15.50	+68 53 49.4	„
17	28 50.9	12 55.93	+68 46 17.0	„
21	20 23.8	20 13.74	+68 19 14.9	Wolke
24	13 52.8	25 31.29	+67 43 55.3	
25	11 38.7	27 13.47	+67 28 16.1	
26	9 21.9	28 52.79	+67 10 15.5	
27	7 2.8	30 29.86	+66 49 33.2	
29	2 14.0	33 33.43	+65 58 57.0	
Juli 3	12 51 50.1	38 53.99	+63 28 26.2	
4	49 2.8	40 2.86	+62 37 23.3	
5	46 11.8	41 7.88	+61 39 33.4	
7	40 15.7	43 3.94	+59 20 5.1	
Juli 8	12h 37m 11s.4	7h 43m 55s.67	+57° 56′ 24″6	
9	34 2.7	44 43.08	+56 21 56.2	

Die folgenden mittleren Oerter der Fundamentalsterne, die mir bei der Reduction der Beobachtungen gedient haben, habe ich aus dem Verzeichniss: „Mittlere Oerter für 1873.0 von 539 Sternen etc.“ entnommen.

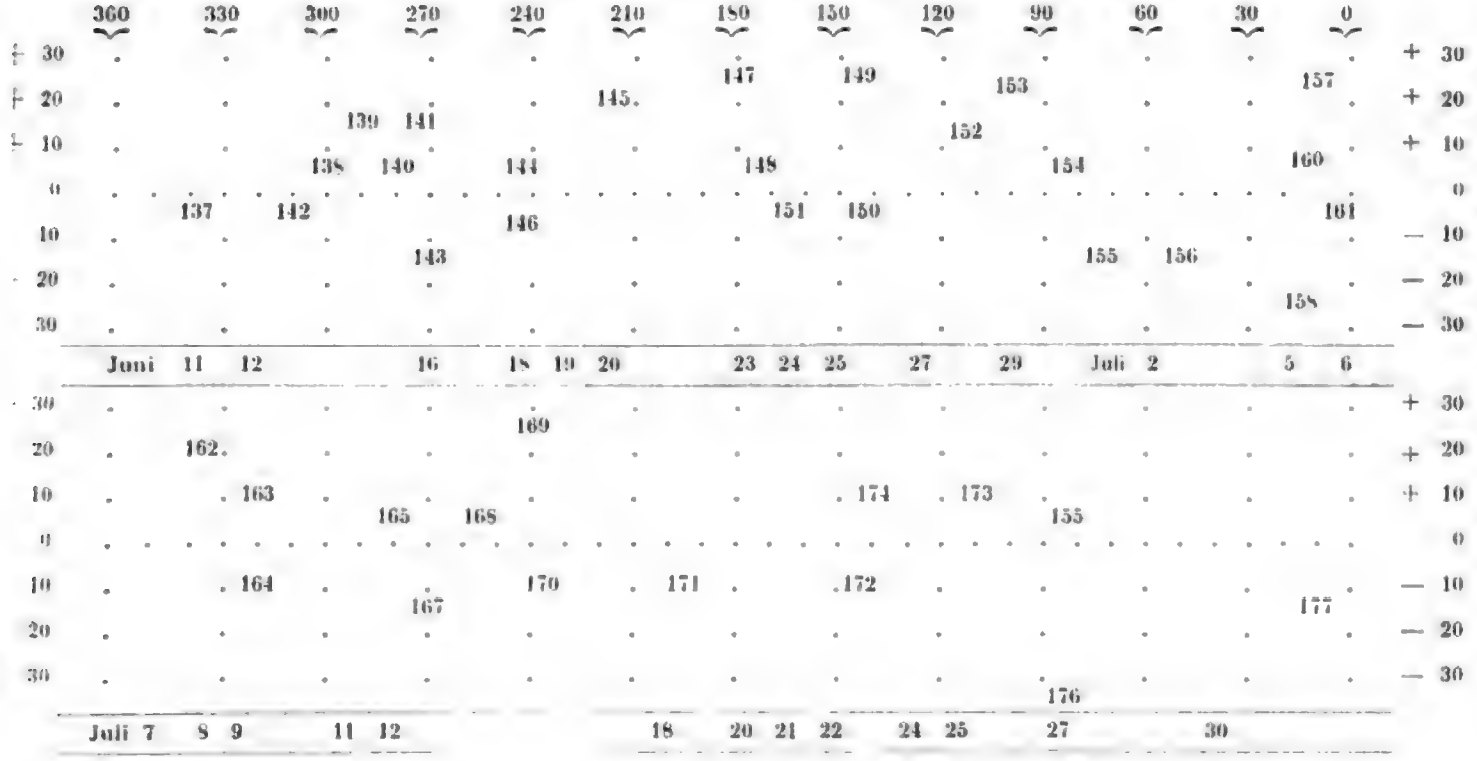
1874.0

	α	δ
43 Camelopardali	6h 40m 6s.40	+69° 1′ 50″10
15 Lyncis	6 46 21.62	+58 35 3.71
Gr. 1308	7 17 44.94	+68 43 9.00

Moskau, den 6. August 1874.

Alexander Gromadzki.

Beobachtungen von Sonnenflecken und Protuberanzen in den Rotationsperioden VII. und VIII. 1872.



Indem ich eine spätere Zusammenstellung meiner Beobachtungen als Fortsetzung zu Publ. XIII. der Astronomischen Gesellschaft beabsichtige, was durch meine Versetzung an die hier bei Potsdam zu errichtende Sonnenwarte erleichtert ist, werde ich mich für die Astron. Nachr. auf kürzere Angaben beschränken. Die speciellere Ortsangabe der Flecke lasse ich fort. Die Karten für die heliographische Vertheilung der Flecke bezeichnen die Oerter vorläufig hinreichend, so dass man auch z. B. die Ortsvergleichung mit den beobachteten Protuberanzen unter Zuziehung der ausgezeichnet vollständigen Karten d. „mem. d. soc. ital." ziemlich controliren kann. Die Angabe meiner Beobachtungstage liefert zugleich die an dem betreffenden Tage auf der Mitte der Sonnenscheibe befindliche Stelle.

No. 137 bedeutende Gruppe; No. 142 kleine Flecke, nach Juni 12 entstanden: No. 138 beh. Fleck; No. 139a beh. Fleck, anfangs mit doppeltem Kern; No. 139b kleiner Fleck, später behoft; No. 140 und 141 behofte Flecke. In dem Gebiete 138 bis 141 befanden sich noch mehrere zerstreute Flecke; No. 143 zwei behofte Flecke, von denen seit Juni 16 nur der westliche verblieb; No. 144 Gruppe; No. 146 kleiner Fleck, nur Juni 23 in Fackeln beobachtet: No. 145 Gruppe kleiner Flecke, nur Juni 23 beobachtet; No. 147 Gruppe mit westlichem behoften Fleck, welcher seit Juni 24 allein verblieb; No. 148 kleiner Fleck, nur Juni 20 beobachtet; No. 151 kleine Flecke; No. 149 beh. Fleck, seit Juni 27 als Gruppe zertheilt, darauf in anderer Weise vereinigt; No. 150 Gruppe einzelner Flecke, darauf grosser behofter Fleck; No. 152 behofter Fleck; No. 153 Gruppe, Juli 2 nur ein kleiner Fleck; No. 154 bedeutende Gruppe; No. 155 kleine Flecke; No. 156 lange Gruppe kleiner Flecke, Juli 6 nur noch ein kleiner Fleck; No. 158 grosses zusammenhängendes behoftes Gebilde, Durchmesser 8°, mit intensiv hellem mittleren Felde, sehr veränderlich; No. 157 kleiner Fleck; No. 160 kleine Flecke; No. 161 kleine Gruppe; No. 162 längere Gruppe kleiner Flecke; No. 163 Gruppe, Juli 8 behofter Fleck, Juli 11 wieder Gruppe; No. 164 Gruppe; No. 165 behofter Fleck; No. 166 kleiner Fleck; No. 167 Gruppe; No. 168 ausgezeichnete Gruppe; No. 169 zahlreiche Flecke nördlich von der vorigen Gruppe; No. 170 und 171 kleine Gruppen No. 172 behofter Fleck; No. 174 einige kleine Flecke; No. 173 behofter Fleck; No. 175 kleiner Fleck; No. 176 zwei behofte Flecke; No. 177 veränderliche Gruppe.

Die ausgezeichnetsten Protuberanzen wurden beobachtet: 1) zur Gruppe 158 gehörend, westlich angrenzend am Westrande Juli 11, dem östlichen Theile der Gruppe entsprechend am Westrande Juli 12, weiter östlich ebenfalls bedeutende Juli 13. Vergl. mem. d. soc. ital. Vol. II. pag. 46 und Beobachtungen zu Bothkamp Heft. II. pag. 32. Die Gruppe No. 177 ist als Fortsetzung der Gruppe 158 zu betrachten, und waren westlich angrenzend am O.-R. Juni 26, ferner nordöstlich von der Gruppe am W.-R. Juli 9 bedeutende Protuberanzen; 2) zur Gruppe 168 gehörend, am O.-R. Juli 7, vergl. mem. ital. Vol. II. pag. 46 und Vol. I. pag. 73. Darauf bezieht sich auch die Beschreibung und Zeichnung meiner Beobachtung in den Astr. Nachr. No. 1905, in welcher erwähnt ist, dass Abends 7 Uhr auch bei der Linie *Kirchhof* 654 ein völlig deutliches Bild der Protuberanzen erschien. Die Gruppe 168 befand sich Juli 21 am Westrande, und waren die Protuberanzen ebenfalls ausgezeichnet.

Bei der Linie 654 habe ich seitdem nicht wieder das völlig deutliche Bild einer Protuberanz gesehen, aber doch mehrfach eine recht auffällige entsprechende Erhellung.

Für Divergenz der Protuberanzen bei Flecken nach längerem Bestehen derselben haben die vorstehenden beiden Perioden durch Ortsvergleichung folgende Beispiele geliefert: No. 137 hatte am W.-R. Juni 18 südlich höhere und entfernter nördlich abgewandte Protuberanzen; zu No. 138 war Juni 7 am O.-R. eine deutliche Divergenz an der berechneten Stelle des Flecks, am W.-R. Juni 20 war südlich eine höhere Protuberanz; No. 139a hatte am O.-R. Juni 8 nördlich eine hohe abgewandte, entfernter südlich eine niedere abgewandte Protuberanz; bei No. 139b war am W.-R. Juni 22 eine schwächere Divergenz. In der Breite des Flecks 150, aber demselben nachfolgend, war am W.-R. Juli 3 eine deutliche Divergenz. An der Ostgrenze der Gruppe 162 Divergenz am W.-R. Juli 26. Bei No. 164 am O.-R. Juli 2 folgte südöstlich eine bedeutende Protuberanz, am W.-R. Juli 16 waren südlich die Protuberanzen abgewandt. Für No. 167 ist die Divergenz der Protuberanzen am W.-R. Juli 19 von Herrn Dr. *Lohse* in den Bothkamper Beobachtungen Heft II. pag. 32 ausgesprochen. Westlich von No. 170 hat *Tacchini* am O.-R. Juli 8 eine Reihe von Protuberanzen beobachtet, beträchtlich höhere habe ich an demselben Tage Nachmittags gefunden, und *Secchi* hat darauf Juli 9 eine hohe abgewandte Protuberanz südöstlich folgend beobachtet.

Bedeutende Protuberanzen mit der Richtung nach dem näheren Pole sind häufiger beobachtet worden, so

dass ich (im Jahre 1871) daraus den Schluss zog, dass atmosphärische Strömungen in der Richtung vom Aequator zu den Polen auf gewissen grossen Gebieten zeitweise vorherrschend seien. Es hat sich aber auch ergeben, dass vorzüglich hohe und dem Pole zugewandte Protuberanzen gerade in sehr hohen Breiten auftreten, während in weiter Entfernung (dem Aequator näher) eine Fleckengruppe besteht. Obwohl ich dies seit längerer Zeit bemerkte, ist die Erwähnung doch unterblieben, weil die grosse räumliche Entfernung eine Beziehung zu den Flecken kaum annehmbar erscheinen liess. Es wiederholt sich aber dieser Fall so oft, dass jetzt doch darauf hinzuweisen ist.

So findet man in unseren beiden Perioden nördlich von No. 152 (dessen Breite + 11°) nur flache nach Norden geneigte Spitzen, aber in der Breite + 24° (W.-R. Juli 5) beginnen sehr hohe abgewandte Protuberanzen. Die nähere Gruppe 153 war schon Juli 2 auf einen einzigen kleineren Fleck reducirt. — Auch nördlich von den beiden Gruppen No. 168 und 169 beginnen in 41° Breite sehr hohe dem Pole zugewandte Protuberanzen.

Auf dem Gebiete der Flecke haben wir herabkommende Strömungen angenommen zur Erklärung der Vergrösserung der Flecke und der Divergenz der Protuberanzen. Solche Strömungen aus den oberen Regionen scheinen nun aber auch, bevor sie herabkommen, beträchtlich weiter zu ziehen, vornehmlich in der Richtung nach den Polen, und erst später in weiter Entfernung herabkommend gewissermaassen durch Aufstauung jene gewaltigen Wasserstoff-Protuberanzen in hohen Breiten zu erzeugen.

Potsdam 1874, August 8.

Prof. *Spoerer.*

Ephemeriden-Correctionen für Virginia und Lachesis.

Virginia (50) (Astr. Nachr. No. 1997) 1874 August 19 $\Delta\alpha = +\ 1^m 20^s$; $\Delta\delta = +\ 5'$.

Lachesis (120) (Astr. Nachr. No. 2002) 1874 August 19 $\Delta\alpha + 16^s$; $\Delta\delta = +\ 3'$.

Berlin, den 21. August 1874.

Beobachtung des neuen Cometen von Coggia.

Comet V. *Coggia* wurde hier wie folgt beobachtet:

August 21 $13^h\ 21^m\ 59^s$ m. Zt. Leipz. α app. $4^h\ 2^m\ 8^s.53$ δ app. $+\ 26^\circ\ 35'\ 57''.8$

Sternwarte Leipzig, August 22 1874.

G. Koch, Observator.

Schreiben des Herrn E. Stephan an den Herausgeber.

J'ai l'honneur de vous annoncer que, la nuit dernière, M. *Coggia* a trouvé une nouvelle comète: en voici la première observation:

Date.	Heure d. l'ob. T. m. d. Mars.	AR. d. ☄	P. d. ☄	Observ.
1874 Août 19	$14^h\ 33^m\ 8^s.5$	$3^h\ 57^m\ 58^s.22$ (1.5911)	$62^\circ\ 54'\ 48''.3$ — (0.5618)	*Coggia.*

Pos. moy. de l'étoile de comp. pour 1874.0:

Etoile = 1262 B. A. C. AR. = $3^h\ 58^m\ 52^s.84$ P. = $62^\circ\ 44'\ 25''.17$

La comète est faible, ronde, sant point brillant.

Mour. hor. $\begin{cases} \text{en AR.} + 6^s.3 \\ \text{en P.} + 39''.9 \end{cases}$

Marseille, le 20. Août 1874.

E. Stephan.

Entdeckung eines Cometen.

Telegraphische Depesche der K. Akademie der Wissensch. in Wien an den Herausgeber.

Schwacher Comet *Coggia*, 19. August $12^h\ 0^m$ Marseille; $\alpha = 59^\circ\ 26'$, P. $= 62^\circ\ 54'$: Bewegung südöstlich.

Wien 1874, August 20.

Schreiben des Herrn Capitain J. Herschel an den Herausgeber.

I petition for space for a few lines in the Astr. Nachr. to notify to all who may be interested, that a collection of the letters of Sir *John Herschel* is in progress. I shall be greatly indebted to any gentlemen who may be in possession of such letters if they will communicate with me (address Collingwood, Hawkhurst) and I regret that I cannot in many cases address them, in the firth place, indivually, for want of information.

J. Herschel, Capt. R. E.

Anzeige.

Verlag von F. A. Brockhaus in Leipzig.

Soeben erschien:

Atlas des südlichen gestirnten Himmels.

Darstellung

der zwischen dem Südpol und dem 20. Grad südlicher Abweichung mit blossen Augen sichtbaren Sterne nach ihren wahren, unmittelbar vom Himmel entnommenen Grössen.

Von

Dr. Carl Behrmann.

7 Tafeln in Stahlstich, Quer-Folio. Nebst Stern-Verzeichniss in Octav.

Geh. 3 Thlr. 10 Sgr.

Der vorliegende Atlas ist vom Herausgeber, Director der Grossherzoglich Oldenburgischen Navigationsschule zu Elsfleth, nach demselben Princip entworfen, welches Argelander in seiner „Neuen Uranometrie" bei den Karten vom nördlichen Sternhimmel zur Anwendung brachte, und schliesst sich diesem Werke ergänzend an. Durch das beigegebene Stern-Verzeichniss wird ausserdem die schnelle Bestimmung der genauen Position eines Sternes wesentlich erleichtert.

Inhalt:

Zu No. 2004. ***R. Engelmann.*** Mittlere Oerter von Fixsternen, beobachtet am Leipziger Meridiankreise. 177 — ***N. R. Pogson.*** Madras Observations of ***Biela***'s Comet. 183 — ***James C. Watson.*** New Elements and an Ephemeris of Aethra (132). 187. — Osservazioni della Cometa ***Coggia*** eseguite al Cerchio Meridiano del R. Osservatorio di Palermo da ***Tacchini.*** 189. — ***A. Winnecke.*** Beobachtungen des Cometen IV. 1874 ***(Borrelly)*** am 9füss. Refractor der Strassburger Sternwarte. 191. — ***J. Holetschek.*** Elemente und Ephemeride des von ***A. Borrelly*** in Marseille am 25. Juli entdeckten Cometen. 191.

Zu No. 2005—2006: ***Ludwig Seidel.*** Ueber die Berechnung der wahrscheinlichsten Werthe solcher Unbekannten, zwischen welchen Bedingungs-Gleichungen bestehen. 193. — ***W. Fabritius.*** Elemente des Cometen 1874 ***Coggia.*** 209. — ***J. E. Stark.*** Oppositions-Ephemeride für (100) Hecate. 211. — ***C. B. Davis.*** Beobachtungen des Cometen von ***Coggia.*** 213. — ***Ant. Aguilar.*** Observations méridiennes faites à l'Observatoire de Madrid. 213 — ***E. Stephan.*** Schreiben an den Herausgeber. 215. — ***Alexander Gromadzki.*** Beobachtungen des Cometen von ***Coggia.*** 217. — ***Spoerer.*** Beobachtungen von Sonnenflecken und Protuberanzen in den Rotations-Perioden VII. und VIII. 1872 217. — Ephemeriden-Correctionen für Virginia und Lachesis. 221. — ***G. Koch.*** Beobachtung des neuen Cometen von ***Coggia.*** 221. — ***E. Stephan.*** Schreiben an den Herausgeber. 221. — Entdeckung eines Cometen. 223. — ***J. Herschel.*** Schreiben an den Herausgeber. 217.

Kiel 1874. August 28.

Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

BOSTON PERIODICAL

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 84. **No. 2007—2009.** 15—17.

Beobachtungen am grossen Meridiankreise der Berliner Sternwarte.

a) Vergleichstern-Beobachtungen, reducirt auf das mittlere Aequinox 1870.0.

No.	Mag.	α 1870.0	Praec.	δ 1870.0	Praec.	Ep. d. Beob.
1.	8.9	$0^h\ 3^m17^s.83$	$+3^s.074$	$+\ 7°51'\ 15''5$	$+20''05$	1873 Oct. 16
		17.84		17.1		„ 17
		17.77		17.1		„ 29
2.	8.9	0 13 56.12	+3.088	+11 35 20.0	+20.02	1874 Jan. 8
		56.07		19.2		„ 9
3.	9	0 16 10.93	+3.090	+11 22 35.9	+20.00	1874 Jan. 8
		10.95		35.7		„ 9
4.	9.5	0 18 52.25	+3.094	+11 49 4.7	+19.99	1874 Jan. 8
		52.17		5.2		„ 9
5.	9.5	0 21 48.59	+3.098	+11 52 9.2	+19.96	1874 Jan. 8
		48.63		8.9		„ 9
6.	8	0 56 4.12	+3.110	+ 6 48 5.3	+19.45	1873 Dec. 28
		4.09		5.0		„ 30
7.	9.5	0 56 9.78	+3.106	+ 6 8 28.3	+19.45	1873 Oct. 29
		9.67		29.9		Nov. 18
8.	9	0 59 10.63	+3.032	− 6 33 13.4	+19.39	1873 Sept. 18
		10.70		14.4		„ 21
		10.55		14.2		„ 24
9.		0 59 50.73	+3.032	− 6 31 18.0	+19.37	1873 Dec. 6
		50.74		20.1		„ 7
		50.67		19.0		1874 Jan. 5
10.	8	1 1 53.18	+3.028	− 6 52 9.7	+19.32	1873 Sept. 29
		53.04		10.9		Oct. 17
		53.06		10.2		„ 29
11.	8	1 3 56.64	+3.027	− 6 46 42.9	+19.27	1873 Sept. 24
		56.60		42.7		„ 25
12.		1 5 10.68	+3.026	− 6 51 17.8	+19.25	1873 Dec. 7
		10.69		18.2		„ 8
13.	9.3	1 5 51.39	+3.065	− 0 55 52.7	+19.23	1873 Nov. 18
		51.38		55.8		„ 27
		51.25		53.4		Dec. 6
14.	8.8	1 7 52.18	+3.068	− 0 32 14.3	+19.18	1873 Oct. 29
		52.16		14.1		Dec. 1
15.		1 9 5.05	+3.022	− 6 59 55.2	+19.15	1873 Dec. 7
		4.99		59.8		„ 9
		4.67		52.7		1874 Jan. 5

No.	Mag.	α 1870.0	Prace.	δ 1870.0	Prace.	Ep. d. Beob.
16.	8.5	1h10m27s.27	+ 3s.068	— 0°23′ 12″.5	+ 19.11	1873 Nov. 18
		27.34		—		„ 27
		27.26		13.8		Dec. 1
17.	9	1 12 21.58	+ 3.020	— 6 58 40.9	+ 19.06	1873 Sept. 18
		21.47		46.0		„ 21
		21.39		41.6		„ 24
18.	9	1 15 53.24	+ 3.010	— 7 58 4.1	+ 18.96	1873 Sept. 25
		53.30		3.6		„ 29
19.		1 26 23.69	+ 2.996	— 8 40 26.3	+ 18.65	1873 Nov. 27
		23.61		27.1		Dec. 1
20.		1 30 17.10	+ 2.989	— 9 2 25.3	+ 18.52	1873 Nov. 27
		17.03		25.5		Dec. 6
		17.04		25.3		„ 7
		17.05		24.6		„ 8
21.	9.3	1 43 17.15	+ 2.863	—19 39 38.9	+ 18.05	1873 Nov. 5
		17.01		37.2		„ 18
22.	8.9	1 51 33.88	+ 3.183	+10 9 31.4	+ 17.72	1874 Jan. 7
		33.87		32.0		„ 11
23.	8.9	2 9 25.88	+ 3.220	+11 46 53.3	+ 16.94	1874 Jan. 7
		25.99		54.1		„ 11
24.	9.5	2 12 40.96	+ 3.226	+11 56 38.0	+ 16.78	1873 Oct. 29
		40.79		40.3		Nov. 18
		40.93		40.0		Dec. 6
25.	9	2 17 52.59	+ 3.246	+13 2 49.3	+ 16.53	1874 Jan. 7
		52.59		50.6		„ 11
26.	9.4	2 21 21.90	+ 3.287	+15 36 11.6	+ 16.36	1874 Jan. 7
		21.72		12.4		„ 11
27.	9.4	2 28 29.85	+ 3.303	+16 2 28.3	+ 15.98	1873 Dec. 7
		29.87		29.6		„ 8
28.	9.5	2 34 15.94	+ 3.298	+15 12 59.2	+ 15.68	1873 Dec. 6
		15.87		58.2		„ 7
		15.81		58.2		„ 8
		15.88		57.7		„ 9
29.	9	2 36 37.68	+ 3.306	+15 33 9.7	+ 15.55	1873 Dec. 7
		37.78		9.9		„ 8
30.	9.5	2 36 52.67	+ 3.320	+16 25 16.3	+ 15.54	1874 Jan. 16
		52.63		13.8		„ 18
31.		2 46 4.24	+ 3.327	+16 6 33.9	+ 15.01	1873 Oct. 29
		4.13		38.6		Nov. 18
		4.11		36.9		Dec. 6
32.	8.9	2 51 39.27	+ 3.494	+24 56 38.8	+ 14.69	1873 Nov. 26
		39.34		38.2		Dec. 7
		39.32		39.1		„ 8
33.	9.5	2 57 25.56	+ 3.507	+24 59 49.4	+ 14.34	1873 Dec. 6
		25.56		50.8		„ 8
34.	9	3 17 56.05	+ 3.242	+ 9 32 55.9	+ 13.03	1873 Nov. 26
		56.00		55.6		Dec. 6
		56.04		55.6		„ 8

No.	Mag.	α 1870.0	Praec.	δ 1870.0	Praec.	Epoche d. Beob.
35.	9.2	3ʰ43ᵐ20ˢ.71	+3ˢ.541	+23° 1′ 58″.4	+11″.26	1873 Dec. 30
		20.71		56.2		1874 Jan. 7
36.	9.3	4 1 5.11	+ 3.585	+ 23 52 35.7	+ 9.94	1873 Dec. 3
		5.15		35.5		1874 Jan. 7
37.	9.4	4 35 19.26	+ 3.474	+17 53 57.7	+ 7.24	1873 Dec. 30
		19.23		57.1		1874 Jan. 7
38.	9.9	4 45 48.85	+ 3.493	+18 24 9.5	+ 6.38	1873 Dec. 30
		48.87		8.2		1874 Jan. 7
39.	9.4	4 52 44.80	+ 3.506	+ 18 46 31.7	+ 5.80	1873 Dec. 30
		44.75		30.7		1874 Jan. 7
40.	8.9	5 24 29.37	+ 3.486	+ 17 25 51.0	+ 3.09	1873 Dec. 30
		29.32		53.2		1874 Jan. 7
41.	9.5	5 30 41.25	+ 3.484	+17 17 37.9	+ 2.56	1873 Dec. 7
		41.17		40.4		1874 Jan. 11
42.	9.4	6 9 --	+ 5.440	+ 60 35 24.3	— 0.85	1874 Febr. 26
		40.27		23.4		„ 28
		40.12		23.0		März 2
43.	8	6 26 16.29	+ 4.078	+37 9 41.7	— 2.29	1874 Jan. 11
		16.32		41.5		„ 16
44.	8	6 29 43.13	+ 4.078	+ 37 13 23.2	— 2.59	1874 Jan. 11
		43.17		22.7		„ 16
45.	9.5	6 34 27.45	+ 5.434	+ 60 46 37.1	— 3.00	1874 Febr. 28
		27.33		36.0		März 2
46.	9	7 0 25.79	+ 3.872	+31 50 38.4	— 5.23	1874 Febr. 12
		25.96		36.4		„ 17
47.	8	7 3 19.05	+ 3.667	+24 52 23.6	— 5.47	1874 Jan. 11
		19.12		24.3		„ 16
48.	7.8	7 8 50.64	+ 3.875	+ 32 11 23.5	— 5.93	1874 Jan. 22
		50.57		23.3		„ 25
		50.61		23.3		„ 28
49.	9.10	7 13 8.67	+ 3.871	+32 13 4.9	— 6.29	1874 Jan. 22
		8.79		5.8		„ 28
50.	11	7 18 3.27	+ 5.343	+ 60 58 51.5	— 6.70	1874 Febr. 28
		3.49		51.5		März 2
51.	9	7 23 54.89	+ 3.364	+ 13 13 7.3	— 7.18	1874 Jan. 11
		54.79		5.9		„ 16
52.	8.5	7 30 36.32	+ 3.052	— 0 54 33.3	— 7.72	1874 Jan. 22
		36.27		35.7		„ 25
53.	9.4	7 38 18.23	+ 3.348	+12 49 53.6	— 8.34	1874 Jan. 11
		18.16		55.2		„ 16
54.	9.3	7 41 53 48	+ 3.870	+ 33 31 26.2	— 8.62	1874 Jan. 22
		53.68		24.2		„ 25
		53.57		24.8		Febr. 12
55.	7.8	7 45 47.17	+ 3.678	+26 54 13.8	— 8.93	1874 Jan. 11
		47.23		14.7		„ 16
56.	10	7 47 34.42	+ 3.674	+ 26 49 42.0	— 9.07	1874 Jan. 11
		34.55		40.2		„ 16
57a.	9.4	7 48 58.94	+ 3.851	+33 19 20.6	— 9.18	1874 Febr. 12

No.	Mag.	α 1870.0	Praec.	δ 1870.0	Praec.	Epoche d. Beob.
57b.	9.4	$7^h49^m\ 7^s.76$	+ 3^s.851	+31° 18′ 17″8	— 9.19	1874 Jan. 25
		7.83		17.6		Febr. 10
58.	8	7 49 39.37	+ 3.850	+33 17 13.6	— 9.23	1874 Jan. 25
		39.41		12.7		„ 28
		39.38		12.0		Febr. 17
59.	9.3	7 54 40.53	+ 3.680	+27 27 18.0	— 9.62	1874 Febr. 10
		40.54		18.1		„ 12
60.	9.5	7 58 47.32	+ 3.156	+ 4 12 32.8	— 9.93	1874 Febr. 10
		47.26		34.6		„ 12
		47.18		34.0		„ 17
61.	10.11	8 6 43.24	+ 5.076	+60 25 59.4	— 10.53	1874 Febr. 28
		43.49		26 0.7		März 2
62.	10.11	8 9 9.73	+ 5.067	+60 28 34.6	— 10.71	1874 März 4
		9.82		32.5		„ 5
63.	10.11	8 15 7.76	+ 5.022	+60 20 18.4	— 11.15	1874 Febr. 28
		7.34		17.3		März 2
64.	8	8 21 36.52	+ 4.699	+56 12 33.4	— 11.64	1873 Sept. 5
		36.48		31.1		„ 9
65.	9.5	8 37 55.44	+ 4.857	+59 59 10.9	— 12.75	1874 März 4
		55.50		9.4		„ 5
66.	9.5	8 38 18.01	+ 4.839	+59 45 35.0	— 12.78	1874 Febr. 28
		18.03		35.4		März 2
67.	9	8 40 53.74	+ 2.853	—12 2 11.5	— 12.95	1874 Febr. 10
		53.74		13.6		„ 12
68.	8	8 42 53.05	+ 2.851	—12 15 19.5	— 13.08	1874 Febr. 10
		53.00		19.8		„ 12
69.	9.5	8 47 3.81	+ 4.774	+59 38 48.0	— 13.36	1874 Febr. 28
		3.94		48.4		März 2
70.	9.10	9 1 45.00	+ 4.298	+52 36 19.0	— 14.29	1873 Sept. 5
		44.85		21.6		„ 6
		44.74		20.6		„ 9
71.	9.5	9 17 23.42	+ 3.473	+24 47 25.5	— 15.21	1874 März 11
		23.37		25.9		„ 13
		23.39		24.3		„ 15
72.	10.11	9 20 20.63	+ 4.496	+58 57 7.9	— 15.38	1874 März 5
		20.55		8.5		„ 8
73.	9.1	9 28 44.64	+ 3.440	+24 14 56.8	— 15.84	1874 März 13
		44.59		57.2		„ 18
74.	7.8	9 30 48.92	+ 3.434	+24 7 51.9	— 15.95	1874 März 13
		48.96		51.2		„ 15
75.	9.1	9 59 30.35	+ 3.305	+19 15 57.6	— 17.35	1874 April 6
		30.38		57.7		„ 8
76.	8.8	10 2 58.40	+ 3.297	+19 7 11.1	— 17.50	1874 März 11
		58.37		10.7		„ 15
77.	9.6	10 10 9.97	+ 3.231	+14 31 57.2	— 17.80	1874 März 21
		10.01		54.8		„ 23
78.	8.1	10 12 30.22	+ 3.176	+ 9 51 48.3	— 17.88	1874 März 15
		30.22		49.7		„ 18

No.	Mag.	α 1870.0	Praec.	δ 1870.0	Praec.	Epoche d. Beob.
79.	7.5	10h26m46s.94	+ 3s.274	+20°58′ 24″.9	— 18″.42	1874 April 6
		46.94		24.8		„ 8
80.	9.5	10 30 57.91	+ 3.263	+20 47 22.5	— 18.56	1874 März 11
		58.08		22.0		„ 15
81.	9.5	10 37 9.97	+ 3.140	+ 8 17 1.2	— 18.76	1874 April 21
		9.99		2.9		„ 22
82.	6.8	10 37 14.51	+ 3.247	+20 26 27.0	— 18.76	1874 März 11
		14.46		24.9		„ 15
83.	10	10 38 37.92	+ 3.137	+ 8 7 42.7	— 18.80	1874 April 17
		37.93		43.2		„ 21
84.	9	10 44 25.46	+ 3.128	+ 7 27 5.5	— 18.97	1874 April 17
		25.44		5.4		„ 21
85.	9	10 44 28.61	+ 3.227	+19 51 57.2	— 18.97	1874 März 8
		28.63		57.6		„ 9
		28.60		55.5		„ 11
86.	10	10 49 44.47	+ 3.122	+ 7 12 9.2	— 19.12	1874 April 21
		44.42		11.7		„ 22
87.	9.5	10 50 22.92	+ 3.121	+ 7 5 28.7	— 19.13	1874 März 23
		22.92		28.3		„ 26
88.	5.6	10 54 0.41	+ 3.116	+ 6 47 58.3	— 19.23	1874 März 21
		0.42		56.3		„ 23
89.	9.5	10 57 3.25	+ 3.065	− 0 55 22.9	— 19.30	1874 März 24
		3.20		24.5		„ 26
90.	8	10 57 37.20	+ 3.112	+ 6 29 37.8	— 19.31	1874 März 15
		37.19		37.8		„ 21
91.	9.2	11 6 6.36	+ 3.102	+ 5 35 45.1	— 19.50	1874 März 8
		6.35		44.4		„ 23
92.	9	11 6 17.17	+ 3.103	+ 5 56 20.1	— 19.50	1874 März 21
		17.16		22.3		„ 24
93.*)	8	11 12 11.17	+ 3.145	+14 59 3.0	— 19.61	1874 März 11
		11.20		2.4		„ 23
94.	9.5	11 12 56.17	+ 3.096	+ 5 14 49.7	— 19.63	1874 März 15
		56.25		50.2		„ 21
95.	9.3	11 24 49.92	+ 3.075	+ 1 11 52.1	— 19.81	1874 April 8
		49.85		51.9		„ 11
96.	9.3	11 33 37.91	+ 3.085	+ 5 5 51.1	— 19.92	1874 April 11
		37.86		51.7		„ 12
97.	8.9	11 36 38.23	+ 3.098	+11 8 40.8	— 19.95	1874 März 8
		38.25		40.0		„ 26
98.	8.9	11 36 40.42	+ 3.073	+ 0 54 25.3	— 19.95	1874 April 8
		40.42		24 9		„ 11
99.	8	11 37 17.50	+ 3.098	+11 24 25.7	— 19.95	1874 März 15
		17.47		25.5		„ 26
100.	9	11 57 59.99	+ 3.071	+ 1 29 0.1	— 20.05	1874 April 19
		59.99		28 59.9		„ 21
101.	9.5	11 58 9.29	+ 3.071	+ 0 29 54.0	— 20.05	1874 März 8
		9.25		53.0		„ 15

*) Duplex australis.

No.	Mag.	α 1870.0	Praec.	δ 1870.0	Praec.	Epoche d. Beob.
102.	8.8	$12^h\ 1^m 28^s.43$	+ 3^s.071	+ 0°19′ 30″0	— 20″05	1874 März 15
		28 48		28.4		„ 21
103.	9.2	12 1 48.59	+ 3.071	+ 0 44 7.1	— 20.05	1874 April 11
		48.55		6.7		„ 21
104.	9	12 4 11.88	+ 3.071	+ 0 16 43.6	— 20.05	1874 April 12
105.	9.5	12 13 10.08	+ 3.073	— 1 35 47.7	— 20.02	1874 April 8
		10.08		46.4		„ 11
106.*)	9.10	12 17 13.79	+ 3.075	— 2 19 10.4	— 20.00	1874 Mai 3
107.		12 18 19.53	+ 3.078	— 3 29 51.9	— 19.99	1874 April 19
		19.53		52.6		„ 21
108.		12 18 23.75	+ 3.077	— 3 19 19.8	— 19.99	1874 April 22
		23.68		19.6		„ 23
109.	10	12 18 24.02	+ 3.076	— 2 30 27.1	— 19.99	1874 März 23
		24.07		26.1		„ 24
		24.15		25.4		April 8
110.	9	12 20 19.21	+ 3.077	— 2 48 42.7	— 19.98	1874 März 21
		19.15		42.6		„ 24
111.		12 20 34.03	+ 3.077	— 2 55 35.1	— 19.97	1874 April 17
		34.03		35.7		„ 19
112.		12 21 8.68	+ 3.078	— 3 15 28.7	— 19.97	1874 April 21
		8.63		28.5		„ 22
113.	8	13 18 26.20	+ 3.135	— 8 6 28.6	— 18.89	1874 April 26
		26.16		28.4		„ 28
114.	9.1	13 39 23.05	+ 2.899	+17 4 19.9	— 18.20	1874 April 28
115.	8.6	13 49 13.51	+ 2.897	+15 48 59.7	— 17.82	1874 April 22
		13.46		49 1.0		„ 28
116.	9	15 18 14.61	+ 3.394	+17 38 12.8	— 13.01	1874 April 28
		14.55		13.3		Mai 6
117.	8.9	19 21 28.76	+ 3.306	—10 36 35.9	+ 6.98	1873 Aug. 27
		28.77		35.6		„ 28
118.	8 9	19 30 28.16	+ 3.289	—10 1 11.5	+ 7.71	1873 Aug. 27
		28.10		12.8		„ 28
119.		20 57 29.20	+ 3.198	— 7 33 44.3	+ 14.02	1873 Aug. 25
		29.29		45.1		„ 26
120.	8	21 18 5.95	+ 3.288	—14 3 5.6	+ 15.26	1873 Aug. 31
		6.00		7.1		Sept. 1
121.	9.5	21 50 20.99	+ 3.292	—17 10 43.6	+ 16.93	1873 Oct. 17
		21.00		43.6		„ 18
		20.86		41.5		„ 29
122.	9	21 53 6.66	+ 3.286	—17 0 57.2	+ 17.06	1873 Oct. 17
123.	9	22 0 23.88	+ 3.186	— 9 48 55.2	+ 17.38	1873 Oct. 16
		23.87		54.8		„ 17
		23.89		55.3		„ 18
		23.82		54.4		„ 29
124.	8.9	22 21 7.37	+ 3.120	— 4 58 42.3	+ 18.21	1873 Oct. 17
		7.42		41.9		„ 18
		7.38		41.4		„ 29

*) Duplex borealis.

No.	Mag.	α 1870.0	Prace.	δ 1870.0	Prace.	Epoche d. Beob.
125.	9	$22^h26^m18^s.44$	+ 3^s.116	— 4°49′ 23″7	+ 18″40	1873 Nov. 12
		18.44		22.5		„ 13
		18.53		22.9		„ 18
126.	8.9	22 29 31.13	+ 3.113	— 4 41 28.5	+ 18.51	1873 Nov. 24
		31.09		30.5		„ 27
		31.22		29.6		Dec. 1
127.	9	22 31 50.72	+ 3.110	— 4 26 47.9	+ 18.59	1873 Sept. 26
		50.67		49.2		„ 29
		50.67		48.3		Nov. 5
		50.74		48.9		„ 10
		50.62		48.4		„ 12
128.	8	22 32 31.57	+ 3.108	— 4 16 56.3	+ 18.61	1873 Sept. 24
		31.50		57.0		„ 25
		31.55		56.9		Nov. 5
		31.43		56.5		„ 13
		31.59		56.6		„ 18
129.		22 36 15.56	+ 3.105	— 4 6 28.8	+ 18.73	1873 Sept. 18
		15.50		26.7		„ 21
		15.42		28.2		„ 24
130.		22 41 6.01	+ 3.100	— 3 42 58.4	+ 18.87	1873 Sept. 9
		6.11		58.9		„ 11
131.	10	22 42 23.64	+ 3.097	— 3 18 4.9	+ 18.91	1873 Dec. 9
132.		22 45 57.52	+ 3.096	— 3 18 57.3	+ 19.01	1873 Sept. 5
		57.50		57.6		„ 6
133.	9	22 46 13.40	+ 3.107	— 4 49 31.6	+ 19.02	1873 Nov. 27
		13.43		30.1		Dec. 1
134.		22 53 7.33	+ 3.092	— 3 8 12.5	+ 19.20	1873 Sept. 5
		7.17		12.2		„ 6
135.		22 53 31.04	+ 3.091	— 2 58 36.3	+ 19.21	1873 Aug. 31
		31.20		37.2		Sept. 1
136.		22 53 54.33	+ 3.090	— 2 54 38.5	+ 19.22	1873 Aug. 24
		54.34		39.0		„ 25
137.		23 7 14.19	+ 3.185	−20 24 13.4	+ 19.52	1873 Sept. 24
		14.09		13.2		„ 27
138.	9.4	23 37 20.04	+ 3.054	+ 7 12 45.5	+ 19.95	1873 Oct. 29
		20.03		45.2		Nov. 10
		19.97		47.1		„ 12
		19.84		45.0		„ 13
		19.97		45.4		„ 18
139.	8	23 38 34.84	+ 3.055	+ 7 30 34.1	+ 19.97	1873 Nov. 5
		34.87		34.2		„ 27
140.	9.7	23 40 1.90	+ 3.055	+ 7 43 25.0	+ 19.98	1873 Nov. 25
		1.92		26.8		Dec. 1
141.	9	23 41 14.64	+ 3.057	+ 7 16 55.7	+ 19.99	1873 Oct. 29
		14.58		56.3		Nov. 10
		14.54		57.3		„ 12
		14.51		57.1		„ 13
142.	9	23 41 40.41	+ 3.057	+ 7 27 58.6	+ 19.99	1873 Nov. 18
		40.54		58.7		Dec. 1

No.	Mag.	α 1870.0	Praec.	δ 1870.0	Praec.	Epoche d. Beob.
143.	8.9	$23^h46^m50^s.59$	+ 3s.056	+ 8°23′ 12″1	+ 20″00	1873 Dec. 28
		50.49		13.6		„ 30
144.	8.9	23 47 25.75	+ 3.057	+ 8 30 14.5	+ 20.00	1873 Dec. 22
		25.63		15.9		„ 30
145.	8.9	23 48 58.86	+ 3.063	+ 7 29 59.3	+ 20.03	1873 Nov. 18
		58.81		59.6		„ 25
		58.85		59.5		„ 27
146.	9	23 53 12.24	+ 3.066	+ 7 32 25.0	+ 20.05	1873 Dec. 28
		12.17		25.4		„ 30
147.	8.9	23 55 49.35	+ 3.068	+ 7 40 15.2	+ 20.05	1873 Oct. 18
		49.35		16.2		Nov. 5
		49.33		16.0		„ 12
148.	8.5	23 58 43.50	+ 3.070	+ 7 41 5.8	+ 20.05	1873 Dec. 28
		43.58		6.5		„ 30

b) Planeten-Beobachtungen.

			Mittl. Zt. Berl.	α	δ	Par.	Beob. — Berl. Jahrb. $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
Daphne (41)	1874	Jan. 11	$11^h52^m15^s$	$7^h17^m20^s.58$	− 0°33′ 8″9	+ 3″8	+ 2s.85	− 0″5
		„ 16	11 28 0	12 44.64	− 0 14 22.6	+ 3.8	+ 3.05	− 0.2
		„ 25	10 44 45	4 51.24	+ 0 31 36.3	+ 3.7	+ 3.23	− 1.8
		„ 28	10 30 32	2 25.88	+ 0 50 1.4	+ 3.7	+ 3.02	0.0
Proserpina (26)		Jan. 25	13 5 12	9 25 41.68	+21 4 0.5	+ 2.7	− 2.92	+ 9.2
		Febr. 8	11 56 55	12 25.68	+22 6 57.5	+ 2.6	− 3.22	+ 8.4
Fides (37)		Jan. 25	13 18 50	9 39 21.59	+18 26 22.6	+ 3.4	− 6.98	+33.5
		Febr. 15	11 36 1	19 3.21	+19 41 29.0	+ 3.3	− 6.99	+31.5
Amphitrite (29)		Febr. 8	13 10 58	10 26 40.34	+14 51 11.7	+ 3.4	− 0.50	+ 4.6
		„ 12	12 51 26	22 52.30	+15 5 2.7	+ 3.4	− 0.46	+ 3.2
		„ 15	12 36 43	19 55.27	+15 15 13.0	+ 3.4	− 0.52	+ 3.2
Angelina (64)		Febr. 8	13 15 2	10 30 44.89	+ 8 35 26.3	+ 4.4	− 0.38	− 0.3
		„ 12	12 56 3	27 28.82	+ 8 51 26.4	+ 4.4	− 0.41	− 0.3
		„ 15	12 41 41	24 54.65	+ 9 4 9.8	+ 4.4	− 0.31	+ 1.4
Pandora (55) *)		März 8	10 53 56	9 59 39.92	+19 11 34.2	+ 2.3	− 0.45	+ 1.0
		„ 9	10 49 14	58 52.69	+19 12 54.2	+ 2.3	− 0.81	− 1.8
Leto (68)		März 8	11 22 0	10 27 47.86	+20 53 33.8	+ 2.0	− 1.12	−24″6
		„ 9	11 17 15	26 58.60	+20 56 16.4	+ 2.0	− 1.21	−24.3
Nemesis (128)		März 8	12 4 51	11 10 45.74	+15 20 21.8	+ 2.6	+18.33	−2′ 8″9
		„ 11	11 50 32	8 13.94	+15 34 38.5	+ 2.6	+18.35	−2 8.4
		„ 15	11 31 30	4 55.21	+15 51 58.1	+ 2.5	+18.28	−2 6.5
Thisbe (88)		März 11	11 33 56	10 51 35.46	− 0 29 22.6	+ 3.4	− 1.83	−59″3
		„ 15	11 14 59	48 21.44	− 0 9 53.4	+ 3.3	− 1.99	−59.4
Victoria (12)		März 21	10 48 40	10 45 37.64	− 5 10 30.7	+ 4.6	− 4.19	+24.0
		„ 24	10 34 25	43 10.08	− 4 46 23.6	+ 4.5	− 4.05	+22.9
		„ 26	10 25 0	41 36.86	− 4 30 15.9	+ 4.5	− 4.08	+23.0
Cassandra (114)		März 15	12 10 3	11 43 35.06	+ 3 30 12.6	+ 5.0	+48.67	−4′ 5.4
		„ 21	11 41 52	38 58.92	+ 4 16 33.9	+ 5.0	+48.61	−4 1.2
		„ 23	11 32 32	37 29.60	+ 4 31 28.0	+ 4.9	+48.46	−3 57.8
		„ 24	11 27 52	36 45.91	+ 4 38 43.4	+ 4.9	+48.51	−3 59.0

*) Der Planet war an beiden Abenden sehr schwach.

		Mittl. Zt. Berl.	α	δ	Par.	Beob. — Berl. Jahrb. $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
Cybele (65)	1874 April 26	$11^h16^m34^s$	$13^h35^m32^s.41$	$-5°50'\ 3''.4$	$+3''.5$	$+1^s.63$	$-6''.6$
	„ 28	11 7 24	13 34 13.88	− 5 41 40.4	+3.4	+1.67	− 6.5
Sirona (116)	April 28	12 44 52	15 11 58.11	−15 54 58.8	+5.1	+7.77	−22.5
	Mai 6	12 6 16	15 4 47.89	−15 36 42.1	+5.1	+7.69	−24.3

c) Beobachtung des Cometen Henry.

	Mittl. Zt. Berl.	α	δ	Log f. p.
1873 Sept. 6	$10^h19^m1^s$	$21^h23^m9^s.08$	$+49°58'22''.9$	9.562

Vorstehende Beobachtungen schliessen sich sämmtlich an die Sterne an, welche in der Vierteljahrschrift der Astron. Gesellschaft, IV. Heft, 1869, publicirt sind.

Bei der Berechnung der Praecession für 1870.0 hat Herr stud. *F. Hoffbauer* mitgeholfen.

F. Knorre.

Beobachtungen am grossen Meridiankreise der Berliner Sternwarte.

a) Vergleichstern-Beobachtungen, reducirt auf das mittl. Aequin. 1870.0.

No.	α	Praec.	δ	Praec.	Anz. d. Beob.	No.	α	Praec.	δ	Praec.	Anz. d. Beob.
1.	$0^h\ 3^m17^s.86$	$+3^s.074$	$+\ 7°51'\ 17''0$	$+20''05$	1	30.	$6^h18^m\ 0^s.08$	$3^s.324$	$+10°45'\ 21''6$	$-\ 1''57$	1
2.	0 41 1.48	3.104	+ 7 49 4.9	19.73	1	31.	6 26 56.21	3.648	+23 28 46.8	2.35	1
3.	1 0 28.25	3.166	+15 16 9.8	19.35	1	32.	7 2 50.53	3.454	+16 35 14.5	5.43	1
4.	1 41 39.03	3.273	+19 26 17.0	18.11	1	33.	7 11 29.58	3.578	+21 44 8.4	6.15	1
5.	2 13 54.80	3.310	+17 59 12.8	16.73	1	34.	7 15 56.14	3.571	+21 33 42.6	6.52	1
6.	2 45 5.72	3.216	+ 9 20 47.9	15.07	1	35.	7 20 57.50	3.810	+30 30 1.0	6.94	1
7.	2 54 5.50	3.309	+14 28 0.4	14.54	1	36.	7 28 29.03	3.927	+34 39 50.2	7.55	2
8.	3 50 23.48	3.497	+20 41 2.2	10.75	1	37.	7 31 34.93	3.850	+32 18 16.0	7.80	2
9.	3 50 26.70	3.498	+20 18 6.0	10.74	1	38.	7 43 6.44	3.653	+25 48 41.7	8.72	2
10.	3 51 0.03	3.500	+20 46 19.3	10.70	2	39.	7 44 50.12	3.615	+24 22 54.7	8.86	2
11.	3 52 4.15	3.485	+20 4 27.3	10.62	1	40.	7 50 52.63	3.496	+19 45 34.0	9.33	2
12.	3 52 12.19	3.304	+20 56 3.5	10.61	1	41.	7 56 16.28	3.372	+14 27 7.9	9.74	2
13.	3 53 32.70	3.482	+19 49 57.7	10.51	2	42.	8 3 26.92	3.310	+11 48 0.8	10.36	2
14.	3 54 6.49	3.516	+21 17 33.1	10.47	1	43.	8 6 54.03	3.233	+ 8 7 19.3	10.54	2
15.	4 4 57.39	4.031	+39 20 40.1	9.65	1	44.	8 7 28.99	3.208	+ 6 52 14.8	10.59	2
16.	4 11 54.46	3.496	+19 37 46.4	9.11	1	45.	8 47 58.30	3.436	+20 11 34.3	13.42	3
17.	4 12 48.42	4.025	+38 39 11.5	9.04	1	46.	8 49 14.50	3.438	+20 20 41.3	13.50	2
18.	4 12 57.15	3.569	+22 38 1.9	9.03	1	47.	8 52 54.16	3.431	+19 26 8.0	13.73	3
19.	4 15 58.69	3.572	+22 39 31.1	8.79	1	48.	8 54 31.03	3.439	+20 50 34.6	13.84	2
20.	4 17 47.93	3.579	+22 50 58.3	8.65	1	49.	8 58 37.02	3.386	+18 18 27.1	14.09	1
21.	4 34 36.60	3.901	+33 40 44.7	7.30	1	50.	8 59 7.90	3.428	+20 38 14.3	14.13	2
22.	4 48 20.54	3.648	+24 22 54.2	6.17	1	51.	8 59 18.08	3.436	+21 2 3.8	14.14	2
23.	4 52 19.44	3.666	+24 56 14.6	5.84	2	52.	8 59 21.27	3.432	+20 51 21.5	14.14	3
24.	4 53 40.56	3.654	+24 27 4.1	5.72	1	53.	8 59 38.38	3.381	+18 9 5.3	14.16	2
25.	5 9 36.94	3.648	+23 52 0.2	4.37	1	54.	9 0 14.49	3.362	+17 7 50.9	14.19	1
26.	5 35 44.06	4.407	+45 8 24.6	2.12	1	55.	9 1 18.19	3.362	+17 13 27.5	14.26	1
27.	5 45 54.29	3.733	+26 23 26.8	1.23	2	56.	9 2 13.24	3.420	+20 25 43.9	14.32	3
28.	5 54 48.63	3.719	+25 52 58.3	0.45	1	57.	9 4 35.41	3.319	+15 0 25.0	14.46	2
29.	5 55 22.25	3.731	+26 16 37.4	+ 0.41	1	58.	9 5 25.05	+3.354	+17 3 24.4	−14.52	2

No.	α	Praec.	δ	Praec.	Anz. d Beob.	No.	α	Praec.	δ	Praec.	Anz. d Beob.
59.	$9^h14^m41^s.78$	$+3^s.326$	$+15°31'54''5$	$-15''06$	2	84.	$11^h53^m9^s.20$	$+3^s.089$	$+29°17'34''8$	$-20''04$	1
60.	9 15 7.24	3.318	+15 40 59.1	15.08	2	85.	12 42 59.37	3.098	− 6 10 16.0	19.70	2
61.	9 17 2.18	3.317	+15 46 4.6	15.19	2	86.	13 5 57.65	3.117	− 6 56 27.0	19.23	2
62.	9 19 48.75	3.299	+14 51 56.5	15.35	1	87.	13 13 34.88	3.104	− 4 30 11.3	19.03	1
63.	9 20 2.80	3.315	+15 53 19.2	15.38	1	88.	13 30 26.62	3.240	−18 13 11.5	18.52	1
64.	9 24 15.61	3.272	+13 25 47.8	15.60	2	89.	13 32 42.77	3.159	− 9 27 11.9	18.43	2
65.	9 27 36 84	3.703	+37 27 27.0	15.78	2	90.	13 35 5.08	3.156	− 9 0 47.8	18.35	2
66.	9 30 49.51	4.404	+58 52 52.5	15.95	1	91.	13 38 18.30	3.259	−18 40 41.9	18.24	2
67.	9 32 32.84	3.253	+12 45 9.0	16.04	3	92.	14 7 20.38	3.110	− 3 8 29.0	17.04	2
68.	9 39 21.41	3.386	+22 15 47.6	16.39	2	93.	14 8 12.12	3.108	− 3 1 2.3	17.00	2
69.	9 40 33.82	3.234	+12 1 50.7	16.45	2	94.	15 17 5.85	3.142	− 3 12 25.4	13.08	2
70.	9 50 3.75	3.129	+ 4 35 3.4	16.92	2	95.	15 45 39.04	3.449	−18 45 0.1	11.09	0
71.	9 57 27.47	3.184	+ 9 26 5.3	17.25	2	96.	15 48 59.69	3.512	−21 25 13.9	10.85	
72.	10 13 23.88	3.193	+11 31 12.8	17.92	2	97.	15 53 56.01	3.517	−21 21 10.8	10.48	
73.	10 14 38.23	3.173	+ 9 44 8.8	17.97	2	98.	16 10 58.63	3.534	−21 16 17.6	9.18	
74.	10 16 4.14	3.171	+ 9 41 0.4	18.03	2	99.	16 14 28.86	3.539	−21 20 37.7	8.91	
75.	10 22 31.29	3.197	+12 51 4.0	18.27	2	100.	16 17 4.37	3.356	−13 19 49.0	8.71	
76.	10 22 46.75	3.115	+ 4 33 41.6	18.28	2	101.	16 22 26.14	3.381	−14 15 47.6	8.28	
77.	10 33 59.22	3.030	− 4 45 25.4	18.66	2	102.	16 24 8.64	3.455	−17 25 48.6	8.14	
78.	10 38 8.86	3.123	+ 6 20 32.1	18.79	2	103.	16 27 40.35	3.440	−16 41 46.3	7.68	
79.	10 40 42.74	3.117	+ 5 47 34.6	18.87	2	104.	16 30 9.24	3.439	−16 35 4.2	7.66	
80.	10 40 43.75	3.069	− 0 12 24.1	18.87	1	105.	16 36 56.95	3.357	−12 51 41.8	− 7.03	
81.	10 59 0.79	3.154	+13 16 9.4	19.35	2	106.	19 30 28.14	3.311	−10 1 13.4	+ 7.71	
82.	11 47 1.53	3.044	−19 37 49.8	20.02	2	107.	23 53 12.30	3.066	+ 7 32 25.2	20.0	
83.	11 48 47.50	+3.065	− 4 24 39.4	−20.03	3	108.	23 58 43.64	+3.070	+ 7 41 7.8	+20.0	

b) Planeten-Beobachtungen.

		m. Zt. Berl.	Scheinb. α	Scheinb. δ	Par. oder l. f. p.	R—Beo $\Delta\alpha$
Aglaja (47)	1872 Oct. 26	$11^h53^m29^s$	$2^h15^m57^s.42$	$+18°\ 1'\ 27''1$	0.699	
	Nov. 4	11 10 0	2 7 50.15	+17 32 27.9	0.705	
Niobe (71)	1873 Jan. 3	13 16 1	8 10 45.18	+35 22 6.7	+ 1''4	+3'.09
Metis (9)	Jan. 3	13 35 20	8 30 7.04	+26 25 12.9	+ 3.2	+2.48
	„ 27	11 36 5	8 5 10.28	+28 40 50.9	+ 2.9	+2.39
Thyra (115)	Febr. 21	11 51 19	9 59 0.10	+ 4 17 51.6	+ 4.5	−3.47
	März 1	11 11 23	9 50 30.80	+ 4 32 13.6	+ 4.4	−3.51
Ariadne (43)	Febr. 21	11 57 12	10 4 54.58	+ 5 57 1.3	+ 4.6	−1.92
	„ 28	11 22 19	9 57 30.64	+ 6 34 38.6	+ 4 6	−2.22
	März 1	11 17 22	9 56 29.19	+ 6 40 1.6	+ 4.6	−2.34
Echo (60)	Febr. 21	12 19 12	10 26 57.68	+ 5 21 11.5	+ 5.8	−2.03
	„ 28	11 45 27	10 20 43.10	+ 6 13 31.5	+ 5.7	−2.01
	März 1	11 40 39	10 19 51.33	+ 6 20 59.1	+ 5.7	−2.00
Lutetia (21)	Febr. 28	11 19 49	9 55 1.89	+17 21 48.0	− 3.4	+2.12
	März 1	11 15 0	9 54 7.92	+17 26 16.6	+ 3.4	+2.03
Antigone (129)	Febr. 28	10 23 38	8 58 41.19	+18 17 19.7	0.697	
	März 1	10 19 4	8 58 2.53	+18 23 41.0	0.695	
	„ 3	10 9 48	8 56 48.65	+18 36 0.6	0.693	

Digitized by Google

			m. Zt. Berl.	Scheinb. α	Scheinb. δ	Par. oder l. f. p.	R—Beob. $\Delta\alpha$	R—Beob. $\Delta\delta$
Julia (89)	1873	März 23	11h40m 3s	11h45m59s.26	—19°40′ 5″4	+ 4″1	+2s.72	+67″3
		„ 25	11 30 13	11 44 1.29	—19 33 21.5	+ 4.1	+2.58	+67.3
		„ 26	11 25 18	11 43 2.60	—19 29 46.9	+ 4.1	+2.69	+69.6
		„ 28	11 15 32	11 41 6.68	—19 22 5.0	+ 4.1	+2.70	+69.9
Euphrosyne (31)		März 23	11 47 29	11 53 26.52	+29 22 57.9	+ 1.8	—4.39	+57.3
		„ 26	11 32 25	11 50 9.39	+29 10 12.7	+ 1.8	—4.43	+60.8
		„ 28	11 22 26	11 48 1.80	+29 0 26.7	+ 1.8	—4.38	+60.3
Harmonia (40)		März 23	12 32 56	12 39 1.12	+ 3 45 55.2	+ 4.8	—2.44	+15.8
		„ 25	12 23 10	12 37 6.63	+ 3 58 42.9	+ 4.8	—2.49	+14.0
		„ 26	12 18 17	12 36 8.94	+ 4 4 58.5	+ 4.8	—2.50	+15.5
Pomona (32)		März 23	13 0 9	13 6 28.25	—11 45 11.0	+ 5.7	+0 70	— 5.7
		April 10	11 35 27	12 52 18.24	— 9 34 45.6	+ 5.7	+0.66	— 4.4
		„ 11	11 30 42	12 51 31.36	— 9 26 58.3	+ 5.7	+0.75	— 5.1
Egeria (13)		April 10	12 53 8	14 10 14.30	— 5 19 27.1	+ 4.8	—0.76	+12.2
		Mai 4	10 53 25	13 44 49.38	— 5 49 32.5	+ 4.7	—0.79	+13.5
Mars		Mai 4	11 19 3	14 10 31.03	—12 26 56.2	+14.3	+0.12	— 1.6
		„ 10	10 47 7	14 2 9.60	—11 59 56.3	+14.1	+0.12	— 1.1
Hebe (6)		Mai 4	11 53 39	14 45 12.57	+ 7 23 40.2	+ 3.3	—3.63	+11.7
		„ 10	11 24 44	14 39 52.06	+ 7 45 34.1	+ 3.3	—3.73	+11.5
Parthenope (11)		Mai 4	12 7 0	14 58 36.27	— 8 52 37.1	+ 5.4	—3.00	+14.8
		„ 10	11 37 48	14 52 58.57	— 8 29 47.0	+ 5.4	—3.02	+11.4
Bellona (28)		Mai 24	10 59 33	15 9 49.05	— 2 55 30.8	0.863		
Juno (3)		Juni 29	11 40 25	18 12 44.23	— 4 47 22.3	+ 3.5	—2.20	+ 2.4
Melpomene (18)		Juli 8	12 35 49	19 43 46.25	— 9 8 47.1	+ 6.8	+0.11	+ 5.1
Vestia (46)		„ 8	12 55 49	20 3 49.45	—16 32 16.5	+ 6.5	—0.89	— 1.7
Vesta (4)		„ 8	13 2 55	20 10 57.01	—22 30 6.0	+ 6.8	—1.33	— 0.5

Sämmtliche Beobachtungen schliessen sich an die Sterne an, welche in der Vierteljahrsschrift der Astr. Gesellschaft IV Heft 1869 publicirt sind.

Die Vergleichungen der Planeten-Beob. beziehen sich auf das Berliner Astr. Jahrbuch.

Berliner Refractor-Beobachtungen.

	Mittl. Zt. Berl.	Planet — * $\Delta\alpha$	Planet — * $\Delta\delta$	Vergl.	Scheinb. α	Par. oder log. f. p.	Scheinb. δ	Par. oder log. f. p.	*
				(17) Thetis.					
873 Oct. 29	12h29m 8s	+2m25s.88	—2′ 26″8	9.4	3h20m34s.70	—0s.02	+ 9°31′ 26″2	+3″5	Kn. 34
				(24) Themis.					
873 Oct. 29	11 45 48	+2 43.99	+5 3.7	12.4	2 39 34.74	—0.02	+15 39 19.3	+2.4	Kn. 29
Nov. 5	10 1 18	—0 31.42	+0 25.4	15.5	2 33 57.51	—0.07	+15 14 30.3	+2.5	„ 28
				(28) Bellona.					
872 Jan. 19	10 18 26	+1 2.34	—3 7.0	6.2	6 27 43.91	8.380*n*	+13 33 18.1	0.745	a
873 Mai 16	12 33 31	—2 10.68	+2 14.8	9.3	15 15 6.15	8.869	— 3 10 59.5	0.864	94
				(30) Urania.					
73 Dec. 6	11 14 37	+0 18.34	—3 59.0	18.6	7 3 52.25	9.422*n*	+24 48 8.4	0.670	Kn. 47
„ 7	11 12 42	—0 28.08	—3 15.6	18.4	7 3 5.85	9.412*n*	24 48 51.8	0.667	„ „
				(31) Euphrosyne.					
73 März 24	13 52 1	—1 6.07	+2 4,9	12.4	11 52 13.86	+0.11	+29 18 34.8	+2.0	84

		Mittl. Zt. Berl.	Planet − * $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Vergl.	Scheinb. α	Par. oder log. f. p.	Scheinb. δ	Par. oder log. f. p.	*
					(34) Circe.					
1872	Jan. 12	10h57m49s	+0m22s.62	−0′ 34″9	12.4	8h 4m56s.58	−0s.11	+11°47′ 7″7	+4″1	42
„	13	12 7 27	−0 34.18	+2 41.0	12.7	8 3 59.79	−0.03	+11 50 23.5	4.1	„
1873	Juni 12	11 38 58	−0 23.57	−4 4.5	20.6	16 16 52.75	+0.04	−13 24 29.3	+4.6	100
					(41) Daphne.					
1873	Dec. 28	10 55 29	−0 58.78	−2 15.9	15.5	7 29 50.16	−0.10	− 0 57 14.9	+3.6	Kn. 52
					(47) Aglaja.					
1874	Jan. 21	8 39 17	+0 9.70	+6 16.5	15.6	7 55 6.06	−0.13	+27 32 59.5	+2.0	Kn. 59
					(49) Pales.					
1873	Juli 21	13 58 8	+0 1.94	+6 12.6	12.4	21 18 20.14	+0.04	−13 56 1.0	+4.5	Kn. 129
					(51) Nemausa.					
1872	Jan. 6	11 31 9	+0 26.20	+3 1.1	15.5	5 39 23.99	+0.06	+ 6 54 39.3	+4.5	a
					(53) Calypso.					
1873	Oct. 18	9 48 26	+0 12.07	+1 45.4	18.6	1 10 51.45	−0.10	− 0 20 10.8	+5.1	Kn. 16
„	19	8 22 26	−0 35.32	−4 8.0	15.5	1 10 4.07	−0.18	− 0 26 4.2	5.1	„ „
					(56) Melete.					
1873	April 23	13 3 38	+2 16.33	+2 46.6	3.1	13 18 26.97	+0.12	− 5 19 36.2	+5.1	a
„	29	11 44 50	+0 6.99	+0 36.9	18.6	13 13 52.43	+0.07	− 4 30 40.6	5.3	87
					(57) Mnemosyne.					
1873	April 23	9 16 22	−0 31.81	−8 14.0	18.6	10 40 21.91	8.839	− 0 21 39.9	0.849	80
„	29	10 3 17	+0 20.13	−1 14.6	12.4	10 40 35.29	9 238	+0 9 57.7	0.845	a
					(58) Concordia.					
1873	Jan. 27	13 31 32	−0 3.66	+5 12.1	15.5	9 37 34.02	0.00	+ 9 30 24.9	+3.6	71
	Febr. 28	12 30 8	−1 4.05	+2 34.4	12.4	9 31 39.52	+0.09	+12 46 53.8	3.5	67
					(59) Elpis.					
1872	Mai 12	13 6 12	+3 42.13	+0 7.3	12.4	14 11 9.98	+0.10	− 3 9 2.8	+3.5	84
„	14	11 59 27	+1 28.71	+0 30.1	12.4	14 9 48.31	+0.06	− 3 1 13.1	3.5	85
1873	Juli 21	13 42 14	−2 35.44	−0 31.2	12.4	20 55 5.72	+0.05	− 7 33 26.3	+4.8	Kn. 119
					(61) Danaë.					
1871	Dec. 11	12 29 28	−0 14.00	+0 38.5	12.4	3 11 28.12	+0.17	+45 42 39.7	+1.0	a
1873	Jan. 27	12 54 20	+1 44.01	−0 17.5	9.3	9 41 16.38	−0.01	+22 14 39.5	+1.8	68
					(62) Erato.					
1873	Jan. 21	7 33 55	+0 42.96	−2 38.1	18.6	7 16 50.50	−0.16	+21 30 47.8	+2.8	34
„	22	7 13 16	−0 5.09	−0 23.2	18.6	7 16 2.45	−0.17	+21 33 2.7	2.8	34
„	27	10 10 41	+0 25.14	+0 10.7	18.6	7 12 6.15	−0.03	+21 44 3.7	2.3	33
					(63) Ausonia.					
1872	Jan. 31	11 36 39	−3 31.50	+0 46.3	9.3	10 19 6.79	−0.12	+12 51 12.5	+3.6	I 213
					(65) Cybele.					
1873	Jan. 27	13 9 29	+0 2.83	−5 46.2	12.4	9 24 29.00	+0.01	+13 19 14.5	+2.1	64
	Febr. 21	7 52 48	+2 4.08	−2 18.2	12.4	9 6 50.30	−0.10	+14 57 24.2	+2.2	57
					(67) Asia.					
1872	April 4	10 26 22	−3 9.51	+4 50.0	12.4	12 39 57.04	−0.14	− 6 6 12.4	+4.9	85
1873	Oct. 18	10 14 10	+2 45.39	−2 52.0	15.5	0 59 1.67	−0.07	+ 6 46 31.2	+5.1	Kn. 6
					(69) Hesperia.					
1873	Juli 7	11 31 57	+2 6.89	−2 46.2	12.4	19 32 47 17	−0.04	−10 3 35.8	+3.1	106u.Kn.118
„	21	13 17 9	+0 7.40	+0 59.7	15.5	19 21 48.49	+0.07	−10 35 14.6	+3.1	Kn. 117
„	22	11 13 23	−0 34.40	−1 31.5	15.5	19 21 6.70	0.00	−10 37 45.7	+3.2	„ „

		Mittl. Zt. Berl.	Planet − * $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Vergl.	Scheinb. α	Par. oder log. f. p.	Scheinb. δ	Par. oder log. f. p.	*
					(72) Feronia.					
1873	Dec. 28	10h40m16s	+0m 9s.22	+1′ 9″.4	18.5	7h38m41s.41	−0s.14	+12° 50′ 35″.6	+3″.8	Kn. 53
1874	Jan. 10	11 48 53	+0 35.61	−2 7.1	12.5	7 24 44.73	−0.02	+13 10 35.1	+3.6	Kn. 51
					(73) Clytia.					
1873	Nov. 18	10 29 2	+0 57.61	+0 25.5	15.5	4 2 17.13	−0.11	+23 53 49.2	+2.8	a
	Dec. 7	9 51 52	+0 8.09	+3 57.5	18.6	3 43 43.09	−0.05	+23 6 46.1	+2.7	Kn. 35
	„ 8	7 27 54	−0 38.46	+1 31.9	15.5	3 42 56.56	−0.18	+23 4 20.6	+3.1	Kn. 35
					(74) Galatea.					
1873	Jan. 27	9 39 1	+1 41.60	+3 41.2	9.4	7 4 43.15	−0.05	+16 38 41.9	+2.8	32
					(75) Eurydice.					
1871	Dec. 11	12 48 15	−0 35.81	−1 28.9	9.3	4 11 6.69	+0.13	+28 55 13.3	+2.5	a
					(79) Eurynome.					
1873	April 29	12 49 54	+3 39.97	−4 15.6	16.4	13 36 33.49	+0.09	− 9 32 32.7	+4.0	89
	Mai 2	9 33 9	+2 14.65	−0 49.2	3.1	13 34 15.38	−0.06	− 9 15 21.0	+4.0	a
	„ 4	9 24 33	−2 33.53	−1 46.4	9.3	13 32 42.32	−0.06	− 9 3 39.1	+4.0	90
					(80) Sappho.					
1872	Dec. 27	10 20 42	+1 43.09	−1 15.2	15.5	6 19 53.53	−0.11	+10 44 5.3	+4.5	30
	„ 28	11 46 15	+0 31.63	−2 14.0	12.4	6 18 42.08	0.00	+10 43 6.4	+4.5	30
					(82) Alcmene.					
1873	Oct. 29	11 13 12	+0 21.92	+2 10.6	14.6	2 37 27.64	−0.05	+16 28 31.4	+3.1	Kn. 30
	Nov. 5	9 43 1	+2 8.32	+1 44.8	15.5	2 30 51.25	−0.10	+16 5 21.5	+3.3	Kn. 27
	„ 12	12 6 10	+2 34.37	+3 10.4	15.5	2 24 9.24	+0.07	+15 40 31.7	+3.3	Kn. 26
					(83) Beatrix.					
1872	Jan. 17	9 39 48	−1 19.04	−2 47.2	12.4	7 38 17.65	−0.16	+30 8 58.5	+2.7	I 158
	Febr. 1	8 53 42	+1 11.79	−2 39.9	18.6	7 22 17.51	−0.13	+30 27 9.0	+2.6	I 153
					(84) Clio.					
1874	Jan. 10	11 21 56	−0 17.91	−4 22.5	9.5	7 13 7.29	−0.03	+32 8 22.6	+1.9	Kn. 49
	„ 11	8 8 17	+2 54.32	−3 51.8	12.4	7 12 1.43	−0.21	+32 7 13.0	+2.6	Kn. 48
	„ 21	7 44 13	−0 38.04	−3 46.3	24.6	7 0 4.33	−0.19	+31 46 36.3	+2.5	Kn. 46
					(86) Semele.					
1873	März 23	12 10 13	+2 8.43	−1 9.6	9.3	11 1 19.80	+0.05	+13 13 57.8	+2.2	81
	„ 23	12 23 21	+0 7.96	−0 26.8	18.4	11 1 19.53	+0.05	+13 13 58.3	+2.2	a
	„ 24	13 4 24	+1 28.28	+2 20.6	15.5	11 0 39.65	+0.08	+13 17 28.1	+2.2	81
					(88) Thisbe.					
1872	Dec. 27	11 0 35	+0 39.07	+0 21.3	15.5	6 27 46.61	−0.05	+23 29 4.7	+2.0	31
	„ 28	11 29 40	−0 21.87	−0 21.3	15.5	6 26 45.68	−0.02	+23 28 22.0	+2.0	31
					(89) Julia.					
1873	März 24	13 32 17	−2 16.54	+2 22.4	9.3	11 44 55.07	+0.09	−19 36 34.6	+4.0	82
					(92) Undina.					
1872	Juni 17	11 31 0	+1 2.95	−0 43.4	12.4	16 23 37.60	+0.04	−14 16 53.2	+3.5	101
1873	Sept. 22	10 31 53	−0 54.01	+4 56.4	15.5	23 6 32.66	−0.03	−20 18 4.4	+5.3	Kn. 137
					(93) Minerva.					
1874	Jan. 9	11 23 23	−1 0.66	+1 36.7	12.4	7 48 55.16	−0.06	+33 18 15.2	+1.4	Kn. 58
	„ 10	10 42 16	−1 22.09	+1 39.4	18.5	7 47 53.29	−0.09	+33 20 26.6	+1.5	Kn. 57a
	„ 16	6 41 52	−0 30.74	−0 24.7	15.5	7 41 39.46	−0.20	+33 30 30.0	+2.5	Kn. 54
					(94) Aurora.					
1873	Oct. 29	12 5 3	−0 53.78	+4 3.9	18.6	2 56 45.54	−0.02	+25 4 54.9	+2.1	Kn. 33
	Nov. 5	9 20 26	+1 19.83	−0 54.4	15.5	2 50 33.28	−0.13	+24 56 47.1	+2.4	Kn. 32

	Mittl. Zt. Berl.	Planet − * $\Delta\alpha$	Planet − * $\Delta\delta$	Vergl.	Scheinb. α	Par. oder log. f. p.	Scheinb. δ	Par. oder log. f. p.	*
				(95) Arethusa.					
1874 Jan. 25	11h58m14s	+0m32s14	−5′ 52″9	12.4	7h59m32s96	+0s01	+ 4° 6′ 3″6	+3″2	Kn. 60
				(97) Clotho.					
1873 April 29	13 14 12	+1 5.27	+6 50.3	12.4	14 52 29.84	+0.04	− 1 4 25.3	+3.1	a
Mai 4	9 44 18	+2 13.08	−0 22.0	12.4	14 48 31.33	−0.09	− 0 42 1.4	+3.1	b
				(98) Janthe.					
1872 Jan. 31	8 17 9	−0 26.36	+2 40.6	9.4	7 1 54.37	−0.19	+45 17 27.4	+1.2	I 146
Febr. 1	8 12 30	+0 38.22	−0 11.5	15.4	7 1 0.54	−0.19	+45 9 13.3	+1.2	I 144
„ 2	8 0 28	+3 23.35	−2 34.3	12.4	7 0 9.30	−0.20	+45 0 46.6	+1.3	I 142
„ 13	6 41 19	+0 15.36	−5 39.2	12.4	6 53 40.72	−0.22	+43 14 10.1	+1.6	a
				(101) Helena.					
1874 Jan. 9	10 58 7	−1 35.34	−5 3.8	12.4	6 28 25.09	−0.01	+37 8 15.7	+1.2	Kn. 44
„ 10	5 46 22	+0 58.88	−3 23.3	18.6	6 27 32.46	−0.24	+37 6 16.3	+2.7	Kn. 43
„ 10	7 30 47	+0 54.00	−3 33.4	6.2	6 27 27.58	−0.20	+37 6 6.2	+2.0	„ -
„ 11	7 20 47	−0 11.87	−6 7.8	18.6	6 26 21.72	−0.20	+37 3 31.6	+2.0	„ -
				(105) Artemis.					
1874 Jan. 21	12 43 39	+1 27.16	−2 2.0	15.5	8 44 32.46	0.00	−12 18 10.5	+5.0	Kn. 68
„ 25	12 20 37	−0 14.44	+4 0.3	15.6	8 40 51.64	0.00	−11 59 1.4	+5.1	Kn. 67
				(108) Hecuba.					
1874 Jan. 9	12 0 11	+3 28.41	−6 23.6	9.3	7 49 31.14	−0.03	+26 47 18.3	+1.9	Kn. 55
„ 10	11 5 5	−0 48.90	−0 3.2	15.5	7 48 39.02	−0.07	+26 49 5.2	+2.0	Kn. 56
„ 11	8 24 49	+0 0.20	+1 31.2	12.5	7 47 50.33	−0.17	+26 50 38.6	+2.5	„ -
				(110) Lydia.					
1872 Nov. 7	9 37 41	−2 1.19	−2 58.0	12.4	2 52 13.94	9.286*n*	+14 25 47.8	0.753	7
„ 7	13 6 58	−2 9.88	−3 13.6	12.4	2 52 5.25	9.127	+14 25 32.2	0.744	7
				(111) Ate.					
1873 April 23	11 52 4	−1 5.70	+0 1.9	6.2	13 37 23.64	+0.02	−18 41 44.9	+5.2	91
„ 29	11 34 40	+1 33.23	+4 40.2	12.4	13 32 10.84	+0.03	−18 9 37.5	+5.1	88
				(112) Iphigenia.					
1872 Febr. 5	13 9 47	+0 56.97	+2 6.7	12.4	9 25 33.33	8.875	+15 36 4.3	0.727	I 196
„ 11	9 21 56	−0 33.21	+5 25.2	18 6	9 19 36.86	9.365*n*	+15 58 22.8	0.747	I 192
März 5	10 47 44	−0 42.56	−2 9.2	12.5	8 59 39.35	8.851	+17 5 11.2	0.713	I 180
„ 7	8 46 41	−1 53.69	+1 15.5	12.4	8 58 28.21	9.045*n*	+17 8 36.0	0.716	I 180
				(113) Amalthea.					
1872 Sept. 4	12 30 16	+1 16.82	+1 1.6	15.5	21 54 32.87	+0.09	−16 59 9.6	+5.4	I 400
„ 6	12 39 21	+2 27.32	+0 16.2	6.2	21 52 57.44	+0.11	−17 9 42.5	+5.3	Kn. 121
1873 Dec. 1	13 19 40	+0 6.30	+5 9.0	12.3	5 31 1.62	+0.04	+17 23 5.2	+3.4	Kn. 41
„ 7	10 27 17	+0 8.08	−2 15.7	18.6	5 24 51.69	−0.12	+17 23 55.3	+3.5	Kn. 40
				(115) Thyra.					
1872 Dec. 24	14 5 19	+1 17.54	−0 44.6	15.5	10 39 35.37	9.316*n*	+ 6 18 55.8	0.813	78
„ 29	12 39 6	+1 3.57	+2 18.3	15.5	10 41 55.41	9.425*n*	+ 5 49 0.2	0.821	79
1873 Febr. 28	12 41 15	+1 13.71	−3 42.7	12.4	9 51 27.78	9.121	+ 4 30 27.2	0.821	70
				(116) Sirona.					
1872 Dec. 29	7 13 42	+0 44.35	−3 10.9	18.6	5 56 18.19	−0.23	+26 13 31.8	+3.4	29
1873 Jan. 3	8 13 41	−4 15.71	+1 39.0	6.2	5 51 18.17	−0.17	+26 18 22.0	+2.9	29
„ 8	8 22 4	+0 37.54	−1 47.2	15.5	5 46 43.47	−0.14	+26 21 47.9	+2.7	27
				(117) Lomia.					
1872 Dec. 28	14 2 39	+0 5.46	−1 34.6	15.5	5 36 3.26	9.555	+45 7 2.2	0.346	28

	Mittl. Zt. Berl.	Planet − * $\Delta\alpha$	Planet − * $\Delta\delta$	Vergl.	Scheinb. α	Par. oder log. f. p.	Scheinb. δ	Par. oder log. f. p.	*
				(119) Althaea.					
1872 April 26	9h22m 5s	+0m30s10	+ 4′ 35″4	12.4	15h 6m35s06	9.114n	− 6°52′ 37″7	0″880	86
Mai 14	11 28 2	+0 20.26	+ 0 31.9	15.5	12 55 33.55	9.274	− 5 16 15.2	0.871	I 306
				(120) Lachesis.					
1872 April 25	10 11 49	+3 32.80	+ 1 10.3	6.2	11 52 27.31	8.756	− 4 24 14.2	0.870	83
„ 26	9 4 54	+3 8 57	+2 16.6	9.3	11 52 3.07	8.623n	− 4 23 7.8	0.870	„
				(122) Gerda.					
1872 Sept. 2	11 13 4	+0 2.99	−0 3.9	15.4	21 26 4.41	8.771	−13 48 24.9	0.908	I 403
„ 3	10 6 55	−0 32	−3 17.9	0.5	21 25 30		−13 51 38.9	0.909	„ „
„ 4	10 5 23	−0 48.33	+4 49.8	12.4	21 24 54.03	8.568n	−13 55 5.0	0.911	I 402
„ 6	11 17 56	−1 58.93	−1 50.2	15.5	21 23 43.42	8.982	−14 1 45.1	0.908	„ „
				(123) Brunhild.					
1872 Sept. 2	11 29 39	−0 36.76	+3 54.8	15.5	21 29 42.49	8.898	−11 16 1.2	0.899	I 404
„ 3	10 24 52	−1 22	+1 55.1	0.4	21 28 57		−11 18 0.9	9.900	„ „
„ 4	10 48 30	−2 8.77	−0 14.3	15.5	21 28 10.49	8.447	−11 20 10.3	0.900	„ „
„ 6	11 59 28	−3 39.83	−4 22.3	9.3	21 26 39.44	9.185	−11 24 18.3	0.895	„ „
				(124) Alceste.					
1872 Sept. 21	10 14 53	+0 11.69	−5 38.3	18.6	22 0 44.40	8.462	− 9 53 45.2	0.896	a
„ 23	7 14 58	+0 25.54	−4 0.7	18.6	22 0 5.13	9.366n	−10 1 16.2	0.884	I 413
1873 Nov. 18	11 32 38	+0 31.12	−3 43.7	18.6	4 53 29.94	−0.08	+18 43 17.8	+ 2.7	Kn. 39
„ 26	13 6 59	−0 1.48	−0 54.8	27.6	4 46 1.49	+0.04	+18 23 46.7	+2.7	Kn. 38
Dec. 7	10 11 20	−0 9.64	+3 49.2	18.6	4 35 23.80	−0.07	+17 58 22.2	+2.8	Kn. 37
„ 8	7 44 7	−1 1.49	+1 52.0	12.5	4 34 31.96	−0.17	+17 56 25.0	+3.1	„ „
				(128) Nemesis.					
1872 Dec. 24	12 41 9	+3 6.77	+0 3.1	18.6	3 56 49.96	9.433	+19 50 35.6	0.724	13
„ 25	8 54 31	+2 38.61	+1 1.2	15.5	56 21.80	8.857n	+19 51 33.8	0.681	13
„ 27	7 40 5	+1 38.22	+3 15.9	15.5	55 21.40	9.283n	+19 53 48.6	0.700	13
„ 29	7 43 36	+0 42.38	+5 50.5	15.5	54 25.56	9.199n	+19 56 23.2	0.692	13
1873 Jan. 3	7 11 8	+0 23.96	−1 15.2	18.6	52 38.59	9.243n	+20 3 47.6	0.695	11
„ 4	6 31 14	+0 8.25	+0 24.4	18.6	52 22.86	9.354n	+20 5 27.2	0.707	11
„ 8	7 51 29	+0 58.87	−5 53.4	15.5	51 36.04	8.892n	+20 12 48.4	0.678	9
„ 21	5 56 50	+1 13.55	−3 41.2	15.5	52 23.95	9.255n	+20 43 13.9	0.688	10
„ 21	7 21 12	+1 14.22	−3 33.9	9.3	52 24.61	8.653n	+20 43 21.2	0.670	10
„ 22	6 1 39	+1 29.02	−0 58.4	15.5	52 39.40	9.223n	+20 45 56.7	0.685	10
„ 27	5 50 0	+1 59.80	+3 42.7	15.5	3 54 22.32	9.187n	+21 0 21.7	0.679	12
Febr. 23	8 5 21	+1 0.44	−3 22.5	18.6	4 14 7.83	9.312	+22 35 10.6	0.673	18
„ 25	7 40 30	+0 1.00	+2 35.7	18.6	16 9.90	9.246	+22 42 37.3	0.666	19
„ 27	9 49 10	+0 24.55	−1 0.6	18.6	18 22.69	9.532	+22 50 27.8	0.736	20
„ 28	8 14 2	+1 25.34	+2 28.3	12.4	19 23.31	9.380	+22 53 57.2	0.680	20
März 23	8 41 1	−0 8.22	−7 20.9	18.5	48 22.50	9.534	+24 15 56.6	0.685	22
„ 24	8 3 22	+1 14.32	−4 9.7	15.5	49 45.02	9.487	+24 19 7.8	0.662	22
„ 26	8 16 9	+4 6.47	+2 13.1	9.3	52 37.13	9.518	+24 25 30.5	0.712	22
„ 27	8 26 6	+0 13.47	+1 12.6	18.6	54 4.19	9.533	+24 28 38.8	0.721	24
				(129) Antigone.					
1873 Febr. 26	11 42 48	+0 10.37	−3 47.1	18.6	8 59 59.83	9.057	+18 4 36.0	0.706	53
„ 26	12 11 58	+0 9.44	−3 39.4	12.4	8 59 58.90	9.204	+18 4 43.7	0.712	„
„ 27	10 36 15	−0 28.79	+2 30.1	12.4	8 59 20.68	8.146	+18 10 53.1	0.698	„
„ 28	9 59 58	−0 6.04	−1 49.6	18.6	8 58 42.08	8.591n	+18 15 55.6	0.697	49

Digitized by Google

Planet — *

	Mittl. Zt. Berl.				△ α		△ δ		Vergl.	Scheinb. α			Par. oder log. f. p.	Scheinb. δ			Par. oder log. f. p.	*
1873 März	11	7h	48m	43s	−0m	18s.51	−5′	34″.5	18.6	8h	52m	46s.80	9.235n	+19°	12′	53″.6	0.702	47
„	12	8	27	55	−0	43.47	−0	27.9	18.6	8	52	21.83	9.013n	+19	25	0.3	0.689	„
„	23	9	16	14	+1	24.19	−0	28.9	12.4	8	49	33.52	8.732	+20	10	27.5	0.677	45
„	24	8	23	20	+1	18.62	+2	40.0	12.4	8	49	27.94	8.431n	+20	13	36.4	0.675	„
„	25	10	20	6	−0	2.32	−3	0.8	18.5	8	49	23.20	9.228	+20	17	2.5	0.689	46
„	26	9	28	25	−0	4.81	−0	6.7	15.6	8	49	20.71	8.973	+20	19	56.7	0.678	„
„	27	9	5	28	−0	5.86	+2	41.1	18.6	8	49	19.65	8.799	+20	22	44.5	0.675	„
April	9	8	4	35	−3	14.86	−2	29.1	15.5	8	51	27.02	8.634	+20	47	27.5	0.668	48
„	10	9	21	34	−2	53.13	−1	27.9	12.4	8	51	48.73	9.238	+20	48	28.7	0.685	„
„	11	9	26	57	−2	31.33	−0	35.6	9.3	8	52	10.52	9.270	+20	49	21.1	0.688	„
„	29	10	30	46	+3	18.76	+6	13.5	12.4	9	2	37.20	9.524	+20	43	49.8	0.750	50
									(131) Vala.									
1873 Mai	29	12	54	26	+0	9.06	−1	49.3	18.6	16	11	20.10	9.086	−21	18	43.8	0.925	98
„	31	13	2	21	−1	55.11	−2	4.0	15.5	16	9	15.95	9.176	−21	18	58.6	0.922	„
Juni	13	12	9	38	+3	1.01	+1	41.1	9.3	15	57	9.45	9.220	−21	20	11.4	0.920	97
„	15	11	51	11	+1	26.86	+1	14.1	15.5	15	55	35.30	9.182	−21	20	38.4	0.922	„
„	17	11	5	27	−0	0.68	+0	42.3	16.6	15	54	7.77	8.968	−21	21	10.3	0.927	„
									(133) Cyrene.									
1873 Aug.	24	11	12	27	+2	48.66	−1	13.7	12.4	22	56	54.80	9.149n	− 2	54	41.2	0.861	Kn. 136
„	24	13	9	55	+2	44.80	−1	22.9	9.3	22	56	50.94	8.623	− 2	54	50.4	0.863	„ „
„	26	11	26	49	+1	36.36	−2	23.4	18.6	22	55	19.31	9.021n	− 2	59	48.7	0.863	Kn. 145
„	31	11	53	16	−2	2.35	−6	33.6	15.5	22	51	15.87	8.462n	− 3	13	34.2	0.864	Kn. 134
Sept.	1	12	23	6	−4	16.25	+1	15.4	15.5	22	50	25.66	8.447	− 3	16	31.2	0.864	Kn. 132
„	9	8	29	57	+2	48.58	+1	59.2	18.6	22	44	6.61	9.406n	− 3	39	48.8	0.861	Kn. 140
„	10	9	53	47	+1	58.66	−1	13.2	18.6	22	43	16.69	9.140n	− 3	43	1.1	0.866	„ „
„	16	8	5	9	+2	19.62	+4	35.5	12.4	22	38	47.10	9.386n	− 4	0	42.2	0.863	Kn. 132
„	18	12	2	57	+0	46.31	(−0	58.0)	21.7	22	37	13.79	9.023	(− 4	6	15.6)	0.867	„ „
„	22	9	15	3	−1	52.63	−2	3.1	18.6	22	34	36.16	9.053n	− 4	16	0.3	0.869	Kn. 128
„	24	12	8	35	+1	13.03	+2	20.6	15.5	22	33	15.71	9.225	− 4	23	18.2	0.868	Kn. 127
„	25	7	14	55	+0	44.27	+0	19.5	15.5	22	32	46.95	9.408n	− 4	25	19.3	0.864	„ „
„	25	8	44	53	+0	41.96	+0	9.0	18.6	22	32	44.64	9.140n	− 4	25	29.8	0.869	„ „
„	26	7	52	3	+0	7.70	−2	14.6	16.8	22	32	10.38	9.310n	− 4	27	53.4	0.867	„ „
Oct.	16	7	12	59	+3	5.86	−3	32.9	12.4	22	24	25.14	9.143n	− 5	1	33.4	0.871	Kn. 134
„	16	10	27	44	+3	3.39	−3	39.3	12.4	22	24	22.67	9.207	− 5	1	13.2	0.870	„ „
„	17	8	10	29	+2	55.31	−4	12.4	15.5	22	24	9.57	8.643n	− 5	1	46.6	0.872	„ „
„	19	7	38	28	+2	39.38	−5	26.0	12.4	22	23	58.60	8.914n	− 5	3	0.3	0.872	„ „
Nov.	9	6	4	33	−0	13.03	−0	57.2	18.6	22	26	17.04	9.013n	− 4	49	12.8	0.872	Kn. 139
„	9	6	42	4	−0	12.54	−0	54.5	15.3	22	26	17.53	8.643n	− 4	49	10.1	0.872	„ „
„	10	6	7	35	+0	6.92	+0	49.0	18.6	22	26	36.98	8.973n	− 4	47	26.6	0.872	„ „
Planet(?)	(12	8	36	46	+0	52.52	+4	49.2	15.5	22	27	22.56	9.173	− 4	43	26.4	0.870	„ „
„	13	7	38	55	−1	58.05	−0	53.3	12.7	22	27	44.63	8.832	− 4	41	15.2	0.871	Kn. 130
„	13	9	19	41	−1	56.65	−0	43.5	15.5	22	27	46.03	9.328	− 4	41	5.4	0.867	„ „
„	18	6	48	39	−2	6.91	−3	36.6	15.5	22	29	55.28	8.204	− 4	29	17.2	0.872	Kn. 137
Dec.	8	6	32	47	+0	2.12	−0	43.1	20.7	22	42	37.05	8.973	− 3	17	39.5	0.865	Kn. 150
„	9	6	33	40	+0	48.88	+3	47.8	24.8	22	43	23.80	9.000	− 3	13	8.7	0.866	„ „
									(134) Sophrosyne.									
1873 Sept.	28	8	39	55	+3	53.42	+0	7.0	18.6	0	7	23.20	9.406n	+ 7	52	42.2	0.808	1 n. Kn.
„	28	12	4	57	+3	44.36	−0	1.3	9.3	0	7	14.15	8.663	+ 7	52	33.8	0.794	„ „

Digitized by Google

	Mittl. Zt. Beob.			Planet − * △α	△δ	Vergl.	Scheinb. α	Par. oder log. f. p.	Scheinb. δ	Par. oder log. f. p.	*
1873 Sept.	29	8h	8m44s	+2m52s12	−0′ 52″5	12.4	0h 6m21s91	9s453n	+ 7° 51′ 42″6	0″812	Kn. 1
„	29	11	46 25	+2 42.31	−0 1.0	12.4	0 6 12.10	8.682	+ 7 51 34.1	0.794	„ „
Oct.	6	7	57 43	+3 11.50	+1 22.1	16.7	23 59 12.75	9.290n	+ 7 42 56.5	0.803	Kn. 147
„	9	13	8 1	+0 4 25	−3 16.9	18.7	23 56 5.50	9.338	+ 7 38 18.0	0.805	„ „
„	12	9	35 32	+0 3.97	+0 19.6	20.7	23 53 28.08	8.914n	+ 7 34 3.7	0.797	Kn. 146
„	13	6	50 15	−0 43.02	−1 0.7	15.5	23 52 41.08	9.465n	+ 7 32 43.4	0.816	„ „
„	16	10	51 48	+0 59.69	−3 13.3	18.6	23 50 10.41	8.839	+ 7 28 5.1	0.798	Kn. 145
„	17	7	21 12	+0 8.90	−4 23.5	18.6	23 49 19.61	9.377n	+ 7 26 55.0	0.808	„ „
„	29	8	52 17	+0 16.94	−4 6.5	18.6	23 41 43.29	8.231n	+ 7 14 9.0	0.799	Kn. 141
Nov.	5	6	54 7	+1 46.05	−1 6.7	15.5	23 39 17.72	9.204n	+ 7 12 57.5	0.804	Kn. 138
„	9	6	28 52	+3 2.59	−0 9.7	15.5	23 38 34.25	9.240n	+ 7 13 54.4	0.805	„ „
„	10	6	25 2	+0 56.37	+0 29.7	15.5	23 38 28.00	9.240n	+ 7 14 33.8	0.805	„ „
„	12	8	51 33	+0 49.02	+2 17.9	18.5	23 38 20.63	8.813	+ 7 16 22.0	0.800	„ „
„	13	7	55 30	+0 48.73	+3 21.3	15.5	23 38 20.33	8.255n	+ 7 17 25.4	0.799	„ „
„	18	7	52 40	−3 7.96	−4 50.2	15.5	23 38 44.11	7.903	+ 7 24 26.9	0.799	Kn. 142
„	25	5	31 9	+0 17.63	−4 59.1	18.6	23 40 31.07	9.228n	+ 7 39 45.2	0.803	Kn. 140
Dec.	8	6	57 32	+0 21.34	+1 39.2	18.6	23 47 23.32	8.518	+ 8 26 10.3	0.790	Kn. 143
„	9	5	50 39	+0 26.02	−1 6.2	20.10	23 48 3.14	8.833n	+ 8 30 27 3	0.790	Kn. 144
1874 Jan.	7	6	3 10	+0 37.55	+4 47.6	18.6	0 16 59.89	8.939	+11 28 41.6	0.766	Kn. 3
„	7	7	25 51	+0 41.66	+5 14.6	12.4	0 17 4.00	9.318	+11 29 8.6	0.778	„ „
„	8	6	16 59	+4 7.99	−1 35.6	18.6	0 18 15.45	9.041	+11 36 19.5	0.767	Kn. 2
„	9	6	6 4	+0 27.36	−6 22.4	36.9	0 19 30.98	9.000	+11 44 0.9	0.764	Kn. 4

Die statt des Vergleichsterns gesetzten Zahlen beziehen sich auf hiesige Meridian-Beob. und zwar deutet eine vorgesetzte I auf die in Nr. 1925 der Astr. Nachr. publicirten Sterne, die blosse Zahl auf das unmittelbar vorhergehende Verzeichniss in No. 2008 und die mit Kn. bezeichneten auf die von Herrn Dr. *Knorre* beobachteten und in No. 2007 publicirten Sterne.

Die mittleren Oerter der übrigen Sterne wurden für den Anfang des Beobachtungsjahres wie folgt angenommen:

* a für Bellona	6h26m41s12	+13° 36′ 26″0	durch Anschluss bestimmt
* a für Nemausa	5 38 57.50	+ 6 51 40.0	durch Anschluss bestimmt
* a für Melete	13 16 9.40	− 5 22 13.5	B. Z.
* a für Atnemosyne	10 40 14.46	+ 0 11 17.2	B. Z. u. Lam.
* a für Danae	3 11 38.08	+45 41 43.6	Arg. Oeltz.
* a für Clytia	4 1 15.93	+23 53 6.4	durch Anschluss bestimmt
* a für Eurydice	4 11 38.81	+28 56 31.7	B VI
* a für Eurynome	13 31 59.44	− 9 14 21.7	Lam.
* a für Semele	11 1 10.47	+13 14 19.1	durch Anschluss bestimmt
* a für Clotho	14 51 23.19	− 1 13 5.2	Gött. Cat.
* b „ „	14 46 16.82	− 0 41 29.4	„ „
* a für Janthe	6 53 24.76	+43 19 42.9	durch Anschluss bestimmt
„ a für Alceste	22 0 30.25	− 9 48 18.4	Schjellr.

Vergleichung der Beobachtungen.

(Wenn über den Ort der Ephemeride keine nähere Angabe gemacht ist, so befindet sich diese im Berl. Jahrbuch.)

			Rechng.-Beob. $\Delta\alpha$	Rechng.-Beob. $\Delta\delta$
Thetis	1873 Oct. 29		— 0ˢ53	— 0″6
Themis	1873 Oct. 29		— 0.26	— 3.7
	Nov. 5		— 0.29	— 4.4
Euphrosyne	1873 März 27		— 4.22	+60.0
Circe	1872 Jan. 12		— 3.88	+ 9.5
		13	— 3.89	+ 7.9
	1873 Juni 12		— 3.91	+ 7.0
Daphne	1873 Dec. 28		— 2.91	+ 1.0
Aglaja	1874 Jan. 21		— 1.64	+ 9.8
Pales	1873 Juli 21		— 6.58	—57.3
Nemausa	1872 Jan. 6		— 1.64	+ 5.7
Calypso	1873 Oct. 18		+ 0.77	— 0.3
		19	+ 0.76	+ 0.5
Melete	1873 April 23		— 2.40	+ 4.4
		29	— 2.33	— 1.4
Concordia	1873 Jan. 27		+ 0.49	— 5.8
	Febr. 28		+ 0.56	— 2.5
Elpis	1872 Mai 12		— 0.23	+ 0.6
		14	— 0.33	+ 1.2
	1873 Juli 3		— 0.06	+ 1.4
Danae	1871 Dec. 11		— 4.14	+ 2.1
	1873 Jan. 27		— 2.73	+55.6
Erato	1873 Jan. 21		— 1.08	+ 2.0
		22	— 1.06	+ 1.4
		27	— 0.92	+ 2.6
Ausonia	1872 Jan. 31		— 0.24	+ 4.2
Cybele	1873 Jan. 27		— 1.07	+ 5.2
	Febr. 21		— 1.69	— 0.5
Asia	1872 April 4		+ 3.02	—11.8
	1873 Oct. 18		+ 2.55	+ 9.7
Hesperia	1873 Juli 7		+ 0.24	+ 1.4
		21	+ 0.09	+ 0.6
		22	+ 0.22	+ 1.9
Feronia	1873 Dec. 28		+ 4.96	— 5.2
	1874 Jan. 10		+ 5.09	— 3.1
Clytia	1873 Nov. 18		+38.36	+82.8
	Dec. 7		37.39	+109.4
		8	37.13	+108.0
Galatea	1873 Jan. 7		+ 1.32	+ 2.2
Eurydice	1871 Dec. 11		+27.34	—93.8
Eurynome	1873 April 29		— 4.37	+23.5
	Mai 2		— 5.00	+26.1
		4	— 4.80	+21.6
Sappho	1872 Dec. 27		— 0.53	— 0.0
		28	— 0.49	— 0.4

			Rechng.-Beob. $\Delta\alpha$	Rechng.-Beob. $\Delta\delta$
Alkmene	1873 Oct. 29		—14ˢ07	—82″2
	Nov. 5		13.92	—83.1
		12	—13.84	—85.9
Beatrix	1872 Jan. 17		— 0.22	+ 0.3
	Febr. 1		+ 0.07	— 1.3
Clio	1874 Jan. 10		— 9.35	+25.1
		11	— 9.47	26.9
		21	— 9.02	21.4
Semele	1873 März 23		+13.81	—74.9
		23	+13.71	—73.5
		24	—13.51	—84.0
Thisbe	1872 Dec. 27		+ 3.85	+ 3.4
		28	+ 3.90	+ 4.6
Julia	1873 März 24		— 2.81	+70.0
Undina	1872 Juni 17		— 0.76	+ 2.0
	1873 Sept. 22		— 0.86	— 2.1
Minerva	1874 Jan. 9		+ 3.29	+13.3
		10	3.53	+ 8.5
		16	+ 3.45	+10.6
Aurora	1873 Oct. 29		— 6.04	—34.7
	Nov. 5		— 5.95	34.3
Arethusa	1874 Jan. 25		— 5.38	+32.4
Clotho	1873 April 29		— 5.91	+15.1
	Mai 4		— 6.09	+16.4
Janthe	1872 Jan. 31		+51.76	—77.0
Eph. in A. N.	Febr. 1		51.42	78.7
No. 1873		2	61.15	80.0
		13	+41.43	—66.0
Helena	1874 Jan. 9		+26.42	— 7.5
		10	+26.54	— 4.4
		10	26.55	— 4.5
		11	26.60	— 4.4
Artemis	1874 Jan. 21		—21.25	—105.1
		25	—21.24	105.8
Hecuba	1874 Jan. 9		—41.08	+76.1
		10	—41.17	72.7
		11	—40.91	+72.0
Amalthea	1872 Sept. 4		+ 4.86	+26.7
		6	+ 4.88	+26.9
	1873 Dec. 1		—43.52	—66.9
		7	—44.30	—67.8
Sirona	1872 Dec. 29		+ 8.23	+11.5
	Jan. 3		+ 8.07	+12.4
		8	+ 7.71	+16.0

		Rechng.-Beob. $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
Alkeste	1873 Nov. 18	+ 3.14	+11.9
A. N. No. 1961	26	3.41	+15.2
	Dec. 7	3.77	+12.3
	8	3.68	+10.3

Bei den Reductionen haben Herr Dr. *Franz* und besonders Herr Cand. *Müller* geholfen.

Berlin, den 2. August 1874.

F. Tietjen.

Elemente und Ephemeride des von J. Coggia in Marseille am 19. August entdeckten Cometen.

Berechnet von *L. Schulhof.*

(Circular der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien.)

Beim Beginne der Rechnung standen mir die folgenden Beobachtungen zur Verfügung:

Ort.	1874	Mittl. Ortszeit.	app. α	app. δ	Beobachter.
1. Marseille	Aug. 19	$14^h33^m\ 9^s$	$3^h57^m58^s.22$	$+27^\circ\ 5'\ 11''.7$	*Coggia.*
2. Strassburg	„ 20	12 40 ..	4 0 0.	+26 52 . . .	*Winnecke.*
3. Mailand	„ 20	14 12 30	4 0 6.46	+26 50 27.7	*Tempel.*
4. Wien	„ 21	12 49 55	4 2 4.13	+26 36 37.9	*Schulhof.*
5. Göttingen	„ 21	14 41 0	4 2 17.25	+26 35 7.8	*Klinkerfuess.*
6. Wien	„ 22	12 47 20	4 4 11.55	+26 21 14.2	*Schulhof.*

Der Comet ist ein schwaches Object mit einem Durchmesser von 2—3′ und einem Kerne 12. Grösse.

Aus der ersten und letzten Beobachtung und dem Mittel von 4 und 5 leitete ich das folgende Elementensystem ab:

Comet 1874 III.*)

T = Juli 5.16629 mittl. Berl. Zt.
$\pi = 347^\circ 20'\ 2''$
$\Omega = 213\ 12\ 15$ } mittl. Aeq. 1874.0.
$i = 28\ 25\ 41$
$\log q = 0.15831.$

*) Falls nicht die spätere Rechnung die Perihelzeit um einige Tage verschiebt, erhalten die früheren Cometen III und IV die Nummern IV und V.

Darstellung der mittleren Beobachtung (B. — R.):

$\Delta\lambda \cos\beta = -10''.1$
$\Delta\beta = 0.9.$

Ephemeride für 12^h Berliner Zeit.

1874.	α	δ	Log Δ	Log r	Lichtst.
Aug. 26	$4^h12^m\ 4^s$	$+25^\circ 18'.2$	0.1163	0.2095	0.98
30	4 19 26	24 9.9	0.1132	0.2165	0.96
Sept. 3	4 26 2	22 57.8	0.1101	0.2237	0.94
7	4 31 55	21 42.1	0.1071	0.2310	0.92
11	4 37 3	20 23.3	0.1042	0.2386	0.90
15	4 41 29	19 1.6	0.1015	0.2463	0.88
19	4 45 17	17 37.4	0.0990	0.2540	0.86
23	4 48 5	16 10.7	0.0970	0.2619	0.83
27	4 50 14	+14 42.2	0.0954	0.2698	0.81

Die Lichtstärke zur Zeit der Entdeckung ist als Einheit angenommen.

Meridianbeobachtungen des Cometen Coggia.

Mittl. Christ. Zeit.		App. α	App. δ
Juli 10	$12^h\ 30^m\ 36^s$	$7^h\ 45^m\ 30^s.11$	$54^\circ 26'\ 44''.6$
„ 15	12 14 12	7 48 24.98	41 30 46.5
„ 16	12 10 45	7 48 53.65	37 57 49.1
„ 17	12 7 48	7 49 21.85	34 2 46.2

Aus den Beobachtungen:

April 20 Kiel und Hamburg
Juni 14 Copenhagen (*d'Arrest* und *Dreyer*)
Juli 16 Christiania Mer. Beob.

habe ich das folgende Elementensystem berechnet:

$T = 1874$ Juli 8.86606 mittl. Greenwich Zeit

$\left.\begin{array}{l}\pi = 271^\circ\ 7'\ 17''8 \\ \Omega = 118\ 44\ 37.5 \\ i = \ 66\ 21\ 17.3\end{array}\right\}$ Mittl. Aquinoctium 1874.0

$\log e = 9.999\ 3854$

$\log q = 9.829\ 7742$

$\log a = 2.679\ 2644$

Umlaufszeit 10445 Jahre

Dir.

Aus diesen Elementen folgt für Juli 10 im Sinne B.—R. $\triangle\lambda = -2''5$ $\triangle\beta = +1''8$.

Aus den Beobachtungen April 20, Juni 14, Juli 10 hatte ich zuerst parabolische Elemente abgeleitet, fand aber bald, dass es unmöglich war, durch solche die mittlere Beobachtung genauer als auf 20″—30″ darzustellen. — Die letztgenannten drei Tage waren durch eine auf *Hind*'s T und q (Elemente in „The Nature", Juni) basirte Auflösung folgender Gleichung so gewählt worden, dass die Chorde zwischen dem ersten und dritten Cometenort vom mittleren Radius rector im Verhältniss der Zeiten geschnitten wurde, in der Hoffnung, dadurch eine Abkürzung der Rechnung zu gewinnen, die sich jedoch im Verlauf derselben nicht bewährt hat:

$$\Theta_{,}^{3} - (2 - \Theta\,\Theta_{,,})\,\Theta_{,} - (\Theta + \Theta_{,,}) = 0,$$

wo Θ $\Theta_{,}$ $\Theta_{,,}$ die Tangenten der halben wahren Anomalien bezeichnen.

M. Geelmuyden.

Zu obenstehenden von Herrn Observator *Geelmuyden* am Meridiankreise bestimmten Positionen kann ich nur zwei von mir am Aequatorial — durch Kreisablesungen — angestellte Beobachtungen hinzufügen. Wegen der hellen Dämmerung und ungenügenden Kenntniss des Cometenortes (weil das Postbureau versäumt hatte, den 84. Band der Astron. Nachr. rechtzeitig zu bestellen) gelang es hier erst am 10. Juli, den damals sehr hellen Kern des Cometen aufzufinden. Die Coma war Juli 15, 16 und 17 recht hell und gab ein hübsches continuirliches Spectrum. Weder darin noch im Spectrum des Kerns war es mir aber durch Verengung der Spalte möglich, irgend eine Spur von hellen Linien oder Banden zu entdecken. (Objectiv 5 Zoll Oeffn. ein guter Prismensatz von Merz à vision directe.) Ich glaube daraus schliessen zu dürfen, dass der Betrag des von Anderen beobachteten eigenen Lichtes des Cometen im Verhältniss zu dem von dem Cometen und der Erdatmosphäre reflectirtem Lichte äusserst gering gewesen ist.

1874 Christ. M. Zt.		☄ Coggia	
Juli 10	$10^h 12^m 52^s.1$	$\alpha = 7^h 45^m 29^s.23$	$\delta = +54^\circ 28' 59''4$
16	22 1 30.3	7 48 50.57	38 15 57 5

Refraction und Instrumentfehler sind berücksichtigt, nicht aber Parallaxe. Die angenommenen mittleren Sternörter für 1874.0 waren:

$7^h 41^m\ 9^s.75$	$+54^\circ 26'\ 24''1$	Gr. 1372. Radcl. 2034. mit Corr. nach Auwers.
8 24 43.05	38 26 52.6	Mittl. Oerter für 1874.0 von 539 St. etc.

Christiania Sternwarte 1874 August 18.

C. Fearnley.

Auffindung neuer, ausgezeichneter Sternspectra vom III und IV Secchi'schen Typus. No. I.

Nachdem die Versuche einer direkten chemischen Ausdeutung der metallischen Absorptionslinien in den Spectren einiger Hauptsterne — Versuche, die nicht verfehlten, bei den Astronomen Bedenklichkeiten zu erregen — nunmehr in den Hintergrund zu treten begonnen haben, gewinnt dagegen die prismatische Analyse des Fixsternlichtes nach einer andern Seite hin, und etwas unerwartet, bedeutendes astronomisches Interesse. Die Nebelflecke kommen jetzt hier nicht in Betrachtung, aber ich meine den nun offenbar gewordenen Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Spectren mit stark markirten, mehr oder weniger breiten, dunkleren oder schwächeren Absorptionsstreifen, einerseits, und der röthlichen oder rothen Farbe gewisser, in den allermeisten Fällen variabler Sterne, andrerseits.

Etwa gleichzeitig mit dem Erscheinen von *Schjellerup*'s Catalog der isolirten rothen Sterne, im J. 1866, begann zuerst *Secchi*, der einige der schönsten Specimina seines dritten Typus schon vorher entdeckt hatte, derartige Sterne systematisch aufzusuchen: bald sah er sich genöthigt, seine drei ursprünglichen Sternspectraltypen mit dem vierten zu vermehren*). Es wurde dadurch unser Wissen auf diesem Gebiet wesentlich erweitert, und es ist, wie mir scheint, die Untersuchung der

*) Im J. 1868, Memor. second. pag. 8.

Lichtbeschaffenheit gegenwärtig wenigstens ebenso wichtig geworden, als das Studium der Phänomene des Lichtwechsels bei den Sternen. Mit der Sonderung des reichen Materiales, von diesem Gesichtspunkte aus, ist bisher doch nur ein Anfang gemacht durch *P. Secchi* und später durch Dr. *Vogel*. Der Beitrag, welchen ich jetzt gebe, enthält nur die merkwürdigsten unter den ausgeprägten Zonenspectren der Sterne des nördlichen Himmels, welche ich bei meiner spectroskopischen Durchmusterung bisher aufgefunden habe, und die nicht früher wegen dieser besonderen Beschaffenheit ihres Lichts erwähnt worden sind. Aus diesem Grunde ist auch kein Stern aus *Schjellerup*'s bekanntem Verzeichniss darunter.

Mit solchen Mittheilungen hoffe ich fortfahren zu können, da es wünschenswerth erscheint, den Inhalt des Himmels in dieser Beziehung annähernd kennen zu lernen. Ueberhaupt gilt zwar noch heute von derartigen Spectren, was *Secchi* 1868 sagte, es sei eine gute Ernte davon zu erwarten; indessen erfordert diese viel Arbeit und Ausdauer, denn ist der Himmel auch ziemlich reich an weniger markirten Colonnenspectren, mit feinen, zarteren Banden, so sind doch vorzügliche Repräsentanten des III und besonders des IV Typus selten. Vom IV kennt man bisher nur einige wenige.

Da es zu allgemeinen Schlüssen ganz sicher zu früh *ist*, beschränke ich mich auf die Mittheilung des Folgenden, nur bemerkend, dass die Coincidenz von scharf ausgeprägten Säulenspectren und röthlicher Färbung oder etwa probabler Variabilität der resp. Sterne doch schon jetzt nicht durchgängig und vollständig ausnahmslos ist. — Ich schliesse mich hier und später ganz der Bonner Durchmusterung an.

B D. + 17. 4370 — Pos. unbekannt * 7.8 mg.

Sehr schönes, säulenartiges Spectrum vom III Typ. mit den gewöhnlichen, aber auffallend dunkeln Banden bis ins Violette hinein. — * gelbröthlich.

B D. + 18. 4675; L L 40682 * 6.7 mg.

Colonnadenspectr.; nicht leicht zu übersehen trotz der geringeren Helligkeit des Sternes. III Typus, etwa wie δ_2 Lyrae.

B D. + 21. 4952; L L 46146; W_2 23.558.

Röthlicher * mit prächtigem Bandenspectrum gleich α Hercul. mit vielen dunkeln Streifen bis in die extrablaue Region. Eines der schönsten Specimina des III Typus.

B D. + 24. 3760; 6 α Vulpec; B A C. 6674.

* 5 mg; gelb. Das Spectrum gehört zu den best ausgeprägten des III Typ. Banden auffallend dunkel und präcis; die Säulen in der stereotypen Lage.

B D. + 30. 3409; W_2 18.1861.

* 7 mg. mit recht deutlichem Säulenspectr. = δ_2 Lyrae. Typ. III.

B D. + 31. 3199; 104 A Herc; B A C. 6178.

Vorzüglich schönes Colonnenspectr.; reiner Typus III etwa wie R Lyrae (*v. Camphausen, Vogel*) mit scharfer Trennung der Lichtstreifen. * gelbroth.

B D. + 34. 2773; 20 ν^1 Coron. bor; B A C. 5479.

* hellorange mit besonders stark markirtem Zonenspectr. genau übereinstimmend mit dem folgenden.

B D. + 34. 2774; 21 ν^2 Coron. bor; B A C. 5480.

Färbung und das ausgezeichnete Spectrum ganz wie beim vorigen. Beide gehören wohl physisch zusammen.

B D. + 34. 4500; L L 42342; W_2 21. 889.

Auffallend rother * 6.7 mg. Seltsames Spectr. des IV Typus, bestimmt nicht III. Im Roth einige schmale, nicht so leicht aufzufassende Banden, aber in Grün und Blau weite, dunkle Intervalle; darauf bricht das Spectr. plötzlich ab, und die mehr brechbaren Strahlen fehlen gänzlich.

B D. + 36. 2772; L L 30500.

* 8.3 mg. mit schönem säulenartigen Spectrum. Ist einer der Begleitsterne des grossen Herculesnebels (Halley); dieser selbst zeigt einen ungeheuren Haufen von feinen continuirlichen Spectren. Ebenso Mess. 92.

B D. + 37. 3636; L L 37866; * 8 mg.

Ein bei der Schwäche des Sternes auffälliges und ungemein scharf hervortretendes Colonnadenspectrum. Augenscheinlich vom Typ. III.

B D. + 38. 3780; 19 Cygni; L L 37858, 59; etc.

* 6 mg. Leicht kenntliches Bandenspectrum Typ. III. Die schwarzen Intervalle vollkommen deutlich.

B D. + 39. 3476; W_2 18.1018,19.

* 7 mg. mit einem überraschend schönen Spectrum III; eines der am Besten ausgeprägten der Gattung von α Hercul. — Das Spectr. identisch mit δ_2 Lyr. (*Secchi*) und R Lyr.

B D. + 42. 2749; W_2 16.1347 * 7 mg.

Prächtiges Specimen III Classe; das Spectr. zerfällt in Zonen, getrennt durch dunkle Zwischenräume, ebenso leicht wie α Hercul. — * hellbraun. Andere, doch weniger ausgezeichnete Säulenspectra hierherum.

B D. + 43. 2542; 2 Hercul; Br; P. etc.

Schön cannelirtes Spectr., dessen Theilungen auf der violetten Seite sich doch nicht über Blau hinaus verfolgen lassen. Gleicht β Pegasi.

B D. + 46. 2293; 74 Hercul; Arm. etc.

Feinere, doch schön getrennte Banden durch alle Farben; Classe III. — Eine merkwürdige Uebereinstimmung zwischen allen Absorptionssp. dieses Typus über den ganzen Himmel; aber in der Schärfe und in dem Grade der Dunkelheit in den Theilungen herrscht grosse Verschiedenheit; der Uebergang von α Hercul. zu continuirlichen Linienspectr. geschieht allmählig, und ist am Himmel in allen Zwischenstufen vertreten.

B D. + 49. 2531; 42 Hercul; Str. Pos. m. 1852 etc.

Präcises Säulenspectrum, Typ. III; * sehr gelb. — Der bläuliche Begleitstern zeigt uniformes Spectr; aber den Hauptstern nennt auch Str. „egregie flava".

B D. + 55. 1625; 83 Urs. maj. Br; P; Gr. etc.

* farblos, mit sehr schönem, säulenartigem Spectr. Typ. III.

B D. + 60. 1461; Piazzi: Gr; Argel. Oc. 13681.

* 6 mg. mit nettem Colonnadenspectr. — Die Banden sehr deutlich, obschon ziemlich fein (III).

B D. + 66. 780; Fedor. 2181; Argel. Oe. 13158.

* 7 mg. von auffallend röthlicher Farbe. Das ausserordentlich merkwürdige Spectrum besteht aus glänzenden Lichtstreifen, getrennt durch breite, dunkle Intersticien. Die schwarzen Bänder sind scharf begränzt nach Roth, also *Secchi*'s Typ. IV, oder Ordnung III, Cl. b nach *Vogel*. — Das Object erfordert specielles Studium.

B D. + 66. 878; Fedor. 2561; Gr. 2177; Radcl. etc.

* 5 mg. mit prachtvollem Bandenspectrum vom III Typ., gleicht β Pegasi. Eigenthümlich wegen der Farblosigkeit des Sternes; doch in vier späteren Nächten auch dieser * etwas auffällig gelb.

B D. + 70. 778; Fedor. 2428; Gr. 2091; Radcl etc.

Gelbröthlicher * 5. 6 mg. Ziemlich schmale, doch sehr deutlich und leicht sichtbare Banden in der gewöhnlichen Stellung durch alle Farben bis ins Blau. Typus III.

Kopenhagen, August 1874.

d'Arrest.

On certain Expressions for the Distance of a Comet from the Earth.

Let $\beta, \beta_{,,,}$ = observed latitudes of the Comet,
$\lambda, \lambda_{,,,}$ „ longitudes of the Comet,
G longitude of first place of the earth as seen from the last,
g chord between the two places of the earth,
s ditto of the Comet.
h distance from the first place of the Comet to the last of the earth.
$\rho, \rho_{,,,}$ distances of the Comet from the earth at the times of observation.
φ angle between the two places of the Comet as seen from the last place of the earth.

Then if

$$\cos\chi = \cos\beta, \cos\beta_{,,,} \cos(\lambda_{,,,} - \lambda,) + \sin\beta, \sin\beta_{,,,}$$
$$\cos\vartheta, = \cos\beta, \cos(\lambda, - G)$$
$$\cos\vartheta_{,,,} = \cos\beta_{,,,} \cos(\lambda_{,,,} - G)$$
$$\gamma = h\cos\varphi$$
$$A = h\sin\varphi$$
$$\sin\Theta = \frac{A}{s}$$
$$M = \frac{\rho_{,,,}}{\rho,}.$$

the following equations may be easily deduced

$$\begin{aligned} h\cos\xi &= \rho, + g\cos\vartheta, \\ h\sin\xi &= \quad g\sin\vartheta, \\ \gamma = h\cos\varphi &= \rho,\cos\chi + g\cos\vartheta_{,,,} \\ \rho_{,,,} = M\rho, &= A\cot\Theta + \gamma \end{aligned} \qquad (a)$$

where ξ is only an auxiliary angle.

Dividing the last equation by M, reducing and putting

$$\begin{aligned} h'\cos\xi' &= M - \cos\chi \\ h'\sin\xi' &= \quad \sin\chi \\ h'\cos\varphi' &= M\cos\vartheta_{,,,} - \cos\vartheta, \end{aligned}$$

$$\gamma' = \frac{g}{h'}\cos\varphi' \qquad (b_1)$$

$$A' = \frac{g}{h'}\sin\varphi'$$

$$\sin\Theta' = \frac{g\sin\varphi'}{s}$$

we have

$$\rho, = A'\cot\Theta' + \gamma' \qquad (b_2)$$

An explanation of the meaning of φ' and h' may be found in „*Oppolzer*'s Lehrbuch zur Bahnbestimmung" at the top of page 124.

The equations (a) will be found, I think, more convenient in practise than those usually employed in the

correction of an orbit by varying the distances, especially as χ, ζ_r and ζ_{rr} are constant.

The equations (b_1) and (b_2) may be used instead of those usually employed in *Olbers*' method.

If *Oppolzer*'s form be used, the equation

$$M \cos \zeta_{rr} - \cos \zeta_r = h' \cos \varphi'$$

will be found a convenient check. h' and φ' are *Oppolzer*'s h and φ.

For *Olbers*' form and using *Olbers*' nomenclature a similar equation

$$M \cos (\alpha''' - G) - \cos (\alpha' - G) = h \cos \varphi$$

may be employed.

August, 1874.

Ormond Stone.

Fortsetzung der Ephemeride des von Borrelly am 25. Juli entdeckten Cometen.

Da die in No. 2004 der Astr. Nachr. mitgetheilten Elemente den Ort dieses Cometen noch ziemlich befriedigend darstellen, so gebe ich vorläufig nur eine Fortsetzung der aus diesen Elementen gerechneten Ephemeride, giltig für 12h Berliner Zeit.

1874.	α	δ	Log $\triangle$	Log r	Lichtst.
Sept. 11	10h18m29s	+73° 1'.2	9.8761	0.0090	0.79
15	9 50 27	72 0.6	9.8758	0.0176	0.76
19	9 25 15	70 47.9	9.8744	0.0276	0.73
23	9 2 31	69 25.5	9.8719	0.0388	0.70
27	8 41 43	67 54.9	9.8683	0.0509	0.67
Oct. 1	8 22 21	66 17.0	9.8640	0.0638	0.65
5	8 3 59	64 31.9	9.8590	0.0772	0.62
9	7h46m12s	+62° 39'.1	9.8535	0.0910	0.60
13	7 28 45	60 37.5	9.8480	0.1049	0.57
17	7 11 30	58 25.7	9.8427	0.1190	0.55
21	6 54 26	56 2.3	9.8382	0.1330	0.53
25	6 37 36	53 26.3	9.8349	0.1470	0.50
29	6 21 9	50 37.6	9.8333	0.1608	0.48
Nov. 2	6 5 11	+47 36.7	9.8340	0.1744	0.45

Als Einheit für die Lichtstärke gilt die von Juli 25.5.

Am 15. September betrug die Correction dieser Ephemeride:

$$d\alpha = -67^s, \quad d\delta = -6'.7$$

Wien, September 1874.

Dr. *J. Holetschek.*

Elemente und Ephemeride des von Coggia am 19. August entdeckten Cometen.

Als Rechnungsgrundlage dienten die folgenden drei bereits auf den Jahresanfang bezogenen Positionen, von denen die beiden ersten Normalorte sind, während die dritte eine einzelne Wiener Beobachtung ist.

	Mittl. Berlin. Zeit.	α	δ
1874 August	21.58333	60° 32' 47''1	+ 26° 35' 28''9
September	4.50000	67 8 6.0	+ 22 30 48.8
„	15.49888	71 6 17.6	+ 18 36 15.1

Aus diesen drei Orten ergaben sich folgende Elemente:

$T =$ 1874 Juli 19.01916 m. Berl. Zeit.
$\pi =$ 6° 50' 15''8
$\Omega =$ 216 13 13.5 } mittl. Aeq. 1874.0
$i =$ 34 29 28.0
$\log q = 0.233124$

Darstellung der mittleren Beobachtung (B. — R.):

$\triangle \lambda = +24''1$
$\triangle \beta = +0.1$

Ephemeride für 12h Berliner Zeit.

1874.	α	δ	Log $\triangle$	Log r	Lichtst.
Sept. 27	4h56m23s.4	+13° 46' 14''	0.13175	0.28794	1.07
Oct. 1	4 59 6.1	12 3 27	0.12760	0.29339	1.06
5	5 1 10.0	10 18 31	0.12410	0.29898	1.05
9	5 2 34.8	8 32 4	0.12137	0.30468	1.04
13	5 3 22.2	6 44 54	0.11948	0.31047	1.02
17	5 3 32.4	4 57 51	0.11855	0.31635	1.00
21	5 3 7.5	3 11 54	0.11866	0.32230	0.97
25	5 2 8.5	+1 27 59	0.11987	0.32831	0.94
29	5 0 41.8	—0 12 55	0.12223	0.33437	0.90
Nov. 2	4 58 46.4	—1 49 50	0.12579	0.34045	0.86

Als Einheit für die Lichtstärke ist die zur Zeit der Entdeckung genommen.

Wien, 1874 September 18.

Dr. *J. Holetschek.*

On Brünnow's Method of correcting the Orbit of a Comet.

In the method of varying distances for the correction of a comets orbit occur de following formulae

$$\begin{aligned} &\triangle \cos\beta \cos(\lambda - G) + g = h' \cos\zeta' \cos(H' - G) = x' \\ (a)\quad &\triangle \cos\beta \sin(\lambda - G) \quad = h' \cos\zeta' \sin(H' - G) = y' \\ &\triangle \sin\beta \quad = h' \sin\zeta' \quad = z' \end{aligned}$$

where x', y', z', are the coordinates of the first place of the comet referred to the last place of the earth.

If the first equation be multiplied by $\cos(\lambda - G)$ and the second by $\sin(\lambda - G)$, adding and transposing, we hawe

$$\triangle \cos\beta = h' \cos\zeta' \cos(\lambda - H') - g \cos(\lambda - G)$$

Dividing be the last of equations (a)

$$(b)\qquad \cot\beta = \cot\zeta' \cos(\lambda - H') - \frac{g \cos(\lambda - G)}{h \sin\zeta'}$$

which will be found a very convenient check.

To illustrate let $log\ \triangle = 0.212800$, $log\ g = 0.083425$, $\beta = 46^\circ\ 18'\ 40''.7$, $\lambda = 93^\circ\ 6'\ 10''.6$ and $G = 157^\circ\ 39'\ 3''.3$. The computation will be as follows:

$\sin\beta$	9.859200
$\triangle$	0.212800
$\cos\beta$	9.839314
$\sin(\lambda - G)$	9.955662
$\triangle \cos\beta$	0.052114
$\cos(\lambda - G)$	9.633221
g	0.083425
	0.146085
$\triangle \cos\beta \cos(\lambda - G)$	9.685335
$h' \cos\zeta' \cos(H' - G)$	0.229510
cos, sin	9.933200
$h' \cos\zeta' \sin(H' - G)$	0.007776
$H' - G$	329° 1' 46".5
G	157 39 3.3
λ	93 6 10.6
H'	126 40 49.8
$\lambda - H'$	326 25 20.8
$h' \cos\zeta'$	0.296310
cos, sin	9 933879
1 $h' \sin\zeta'$	0.072000
2 $g \cos(\lambda - G)$	9.716646
3 $\cot\zeta'$	0.224310
4 $\cos(\lambda - H')$	9.920717
3 + 4	0.145027
	9.835087
2 — 1	9.644646
$\cot\beta$	9.980114
h	0.362431

It wil be seen that $\cos(\lambda - H')$ is the only trigonometric function required for the check which is not already given.

For finding φ' (i. e. the angle at the last place of the earth between the actual first and last places of the comet) the following are preferable to the ordinary formulae on account of their perfect certainty

$$\begin{aligned} m \sin M &= h' \cos\zeta' \cos(\lambda'' - H) \\ m \cos M &= h' \sin\zeta' \\ h' \sin\varphi' \cos N &= m \cos(M + \beta'') \\ h' \sin\varphi' \sin N &= h' \cos\zeta' \sin(\lambda'' - H) \\ h' \cos\varphi' \quad &= m \sin(M + \beta'') \end{aligned}$$

φ' and N need not actually be written down. The work is checked if $h' = h'$ found from $h' \cos\zeta'$, $h' \sin\zeta'$.

August 14, 1874. *Ormond Stone.*

Verkäufliches Instrument.

We are going to sell a transit made by *Troughton & Simms* 1831, mounted on stone, who has a very fine level and an object glass of 5".2 clear aperture and a focal lenght of 5', to the extremely cheap price of Pfd. Sterl. 50. For furthe instructions apply to Dr. *Doberck*, Markree-Observatory, Collooney, Ireland.

Inhalt:

Zu No. 2007 - 2009. *V. Knorre.* Beobachtungen am grossen Meridiankreise der Berliner Sternwarte. 227. — *F. Tietjen.* Beobachtungen am grossen Meridiankreise der Berliner Sternwarte. 243. — Elemente und Ephemeride des von *J. Coggia* in Marseille am 19. August entdeckten Cometen, berechnet von Dr. *J. Holetschek.* 261. — *C. Fearnley.* Meridianbeobachtungen des Comet *Coggia.* 263. — *d'Arrest.* Auffindung neuer ausgezeichneter Sternspectra vom III und IV *Secchi*'schen Typus No. 1. 263. — *Ormond Stone.* On certain Expressions for the Distance of a Comet from the Earth. 267. — *J. Holetschek.* Fortsetzung der Ephemeride des von *Borrelly* am 25. Juli entdeckten Cometen. 269. — *J. Holetschek.* Elemente und Ephemeride des von *Coggia* am 19. August entdeckten Cometen. 269. — *Ormond Stone.* On *Brünnow*'s Method of correcting the Orbit of a Comet. 271. — Verkäufliches Instrument. 271.

Kiel 1874. September 28.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

FORL BODL: PERIODI

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 84. **No. 2010—2012.** 18—20.

Erweiterungen meiner Hypothese über das Polarlicht.

Von *H. J. H. Groneman,* Lehrer an der höheren Bürgerschule in Gröningen (Holland).

Im ersten Jahrgang (Januar, 1872) No. 5 der Holländischen Zeitschrift „Isis" gab ich in einem Artikel: „Mededeelingen op Sterrekundig gebied" die erste Veröffentlichung einer, so viel mir bekannt, neuen, von mir schon längere Zeit gehegten Idee über die Ursache des Polarlichts, während ich diese Idee April 1873 in „Isis" (II, No. 8) und in der Deutschen Zeitschrift „Gaea" (IX, 5. Heft) näher in einem grösseren Aufsatz entwickelte, von welchem das „Ausland" (No. 23 und 24, 1873) ein ausführliches Referat gegeben hat. Da mir seit dieser Zeit von einigen geehrten Seiten viele Beistimmungserklärungen, wie auch solche Bemerkungen zugekommen sind, welche der Erfinder einer Hypothese nicht zur Seite legen darf, welche ihn aber vielmehr zu tiefer eingehenden Prüfungen anregen müssen, so erachte ich es für meine Pflicht, jetzt die Resultate zu veröffentlichen, zu welchen ich in dieser Weise später gelangt bin. Ich erlaube mir zu gleicher Zeit, einige Erweiterungen meiner Hypothese hinzuzufügen und mit einer kurzen Auseinandersetzung der früher gemachten Veröffentlichung in der „Gaea" anzufangen.

Die Ausgangspunkte der Hypothese, zu deren Vertheidigung ich auf die oben genannten Oerter verweise, waren folgende:

1) Das dunkle gar nicht durchgängig regelmässige Segment, durchsichtig und sich nur durch Contrast von dem übrigen erleuchteten Himmelsgewölbe unterscheidend, das bisweilen nördlich oder auch südlich, und selbst in östlicher und westlicher Richtung (siehe unten mehrere Beispiele: Fortschritte der Physik. 1869. XXV. S. 816; *Erman,* Reise um die Erde. I. S. 524) gesehen wird, auch wohl ganz und gar fehlt, oder während der Erscheinung verschwindet, entsteht nur dadurch, dass die Gesichtslinie des Beobachters diejenigen Theile der Erdatmosphäre durchstreicht, worin keine Erleuchtungen durch das Polarlicht stattfinden. Ein Niedersinken oder Aufsteigen des Segmentrandes weist deshalb hauptsächlich auf eine nördliche oder südliche Aenderung in der Lage der wahren Grenze. Diese Grenze kann in Wirklichkeit sehr unregelmässig gebildet sein, obgleich sie sich perspectivisch als regelmässige Linie darstellt. Dass kein eigentlich dunkler Stoff in dem Segmente anwesend sei, ausgenommen, wenn der Horizont von Wolken überlagert oder neblig ist, beweist die genannte und meistens vorkommende Durchsichtigkeit.

2) Der Segmentsaum oder Bogen zeigt sich von unten ziemlich scharf, von oben verwaschen. Bisweilen zeigen sich mehrere Segmentbogen.

3) Die Strahlbündel zeigen sich als grosse Kreisbogen am Himmelsgewölbe und convergiren ungefähr nach dem magnetischen Zenith, wo die „Corona" nur als perspectivische Figur aufgefasst werden soll.

4) Bei zahlreichen Polarlichten werden zeitweilige Aufleuchtungen auf grösseren oder kleineren Flächentheilen des Himmelsgewölbes beobachtet. (Die „Flashes" der Engländer.)

5) Die von Einigen behauptete Gebundenheit der Zahl an gewisse Gegenden der Erde ist noch nicht genug constatirt.

6) Bei sehr vielen Polarlichten, aber auch wohl ganz isolirt, zeigen sich weisse, zum Meridian senkrechte Bogen mit einer langsamen, lateralen, vom Pole abgewandten Bewegung; abgeschieden von den Segmentbogen, welche, höher aufsteigend, eine Zusammensetzung aus feinen Strahlbündeln zeigen. Die ersten haben eine longitudinal gestreifte Structur, auch zeigen sie wie vom Winde verursachte Krümmungen und scheinen aus längeren oder kürzeren Stücken zusammengestellt, welche über der Erde in magnetischen Parallelen schweben und sich bisweilen vereinigen.

7) Den eigentlichen Ort der Erscheinung bilden jene höchsten Schichten der Atmosphäre, welche theilweise über der Region der Sternschnuppen liegen, theilweise mit dieser zusammenfallen (Messungen von

Prof. *Heis* und Dr. *Flögel*, Naturforscher. No. 6, 1872, und Prof. *Galle*, Zeitschr. d. Oesterr. Gesellsch. f. Meteor. VII, S. 73). Ausnahmsweise sind Polarlichtbündel in niedrigen Regionen der Atmosphäre aber nur in arctischen Breiten beobachtet.

8) Ob Geräusch bisweilen bei Nordlichten gehört sei, ist nicht unmöglich.

9) Während und bei Tage schon vor der Erscheinung werden Schwankungen der magnetischen Nadel wahrgenommen.

10) Polarlichtbeobachtungen bei Tage sind zweifelhaft.

11) Nord- und Südlichter fallen oft zusammen.

12) Das Spectrum des Polarlichts besteht hauptsächlich aus hellen Linien, ist aber bei allen Erscheinungen nicht identisch.

Hier waren die Resultate von Dr. *Vogel* in seinen Beobachtungen auf der Sternwarte zu Bothkamp. I. Jahrg. mitgetheilt, woraus deutlich hervorgeht, dass das Spectrum des Nordlichts nicht weniger zusammenfällt mit dem des glühenden Eisendampfes, als mit dem der atmosphärischen Gase. Bekanntlich kommt die eigentliche „Nordlichtlinie“ (556.7 *Angström*; 557.1 *Winlock*; 557.08 *Vogel*; 1474 *Kirchhoff*) mit der Sonnencoronalinie und mit einer Eisenlinie so genau überein, dass der amerikanische Prof. *Gould* („Nature“, 14. Nov. 1872), obgleich er diese Uebereinstimmung „genirend“ (puzzling) nennt, „sie jedoch so genau findet, dass er, je mehr er die Sache überlege, es desto schwieriger findet, sie als zufällig aufzufassen“.

Uebrigens ist die Anwesenheit leuchtender Eisendämpfe in der Sonnenatmosphäre auch durch andere Eisenlinien sehr wahrscheinlich gemacht. Das grosse relative specifische Gewicht des Eisendampfes scheint mir schon von vorn herein auf eine Herkunft dieser Dämpfe von aussen auch in die Sonnenatmosphäre zu deuten.

Obgleich Dr. *Vogel* in seiner interessanten oben genannten Schrift, von der einen Seite anerkennend, dass kein sichereres Zusammentreffen existirt zwischen den Spectren der atmosphärischen Gase und dem Nordlichtspectrum als zwischen diesem und dem Spectrum des Eisendampfes, — von der andern Seite die Existenz glühender Eisendämpfe in unserer Atmosphäre gleich schwierig anzunehmen findet, als Prof. *Gould* sie findet für die obere Sonnenatmosphäre, und lieber dabei bleibt, das Nordlichtspectrum für eine Modification des Luftspectrums zu halten, glauben wir jedoch bei unserer Behauptung bleiben zu dürfen:

„Sobald es möglich ist, eine Hypothese des Polarlichts zu geben, wobei Eisendämpfe in den höchsten Theilen unserer Atmosphäre, und gleichzeitig glühender Zustand der nämlichen Atmosphäre nothwendige Consequenzen sind, kann man sagen, dass diese Hypothese von den bis jetzt bekannten Ergebnissen der Spectral-Analyse gestützt wird.

Diese Hypothese wird an Wahrscheinlichkeit gewinnen, wenn sie gleichzeitig die Uebereinstimmung des Sonnencoronaspectrums mit dem Nordlichtspectrum erklärt.

Auf diese Ausgangspunkte gestützt, war nun unsere Hypothese folgende:

Die Anwesenheit kosmischen Staubes von verschiedener Feinheit, welcher mit planetarischer und vielleicht parabolischer Geschwindigkeit die Sonne in regelmässigen Bahnen umkreist, kann nach den neueren Entdeckungen *Schiaparelli*'s nicht geläugnet werden.

Begegnet die Erde solchen Anhäufungen, so müssen Erscheinungen auftreten, welche uns bisher als Feuerkugeln und Sternschnuppen bekannt waren, und wobei die durch die einzelnen Theilchen entwickelten Lichtstreifen noch abgesondert vom Auge wahrgenommen werden können.

Nichts ist aber von vornherein wahrscheinlicher als anzunehmen, dass die Feinheit des kosmischen Staubes einen solchen Grad erreichen kann, und dass die Theilchen so nah an einander sich fortbewegen, dass dadurch scheinbar wolkenähnliche oder flächenartig ausgebreitete Lichtentwickelungen in unserer Atmosphäre entstehen.

Die kosmischen Staubwolken, deren Theilchen nur durch die Grösse von Sternschnuppen und Feuerkugeln unterschieden sind, bestehen, wie die chemisch analysirten Meteorsteine beweisen, hauptsächlich aus magnetischen Metallen, Eisen und Nickel und weiter aus einer Menge Stoffe, worunter auch diamagnetische vorkommen. Bekanntlich sind Kupfer und Kohlenstoffverbindungen bei hoher Temperatur diamagnetisch (*Daguin*, Traité de Physique. III. S. 7825) und ist der Diamagnetismus stärker bei pulverartigen Stoffen (ebendaselbst S. 782).

Die Erde kann deshalb als Magnet auf diese Theilchen influenziren, wie sie thatsächlich auf die freischwebende Inclinationsnadel influenzirt, wo diese auch auf oder über ihrer Oberfläche gestellt sei. Man erinnere sich hier des bekannten Versuchs mit dem Eisenfeilicht, dass sich in gewisse Richtungen stellt, wenn es auf eine Platte gestreut wird, worunter ein Magnetstab gelegt ist, und das auf diese Weise Bündel bildet, welche sich bei den Magnetpolen nach diesen hinneigen

und in der Mitte der Längenachse parallel sind. Vermuthlich werden die magnetischen Partikelchen der gedachten kosmischen Wolke schon in dergleichen Strömungen geordnet, noch ehe sie die Atmosphäre der Erde erreichen. Am deutlichsten wird dieses Phänomen sich aussprechen in der Nähe der magnetischen Erdpole und weniger bemerkbar sein über dem magnetischen Aequator, während an einem beliebigen Punkte Uebereinstimmung sich zeigen wird zwischen der Richtung der Inclinationsnadel und der Stellung der gedachten Strömungen, dergestalt, dass sie, verlängert gedacht, diese Nadelrichtung berühren müssen. Die immer beim Nordlicht beobachteten Schwankungen dieser Nadel werden auch von übereinstimmenden Schwankungen dieser Strömungen oder Faden von Eisen-Partikelchen begleitet sein (siehe Wochenschrift, 1872, No. 8, Schwankungen in Nordlichtstrahlen, beobachtet von Prof. *Heis* und Dr. *Sirks*).

Wir wollen die aus dieser Ordnung des Eisenstaubes hervorgehende Erklärung verschiedener Polarlicht-Phänomene unten weiter verfolgen, und jetzt zur Beantwortung dieser Frage übergehen:

Haben die Eisentheilchen der kosmischen Wolke bei der grossen Schnelligkeit, womit sie der Erde begegnen, Zeit genug, um sich unter dem Einfluss des Erdmagneten in Reihen zu ordnen und in dieser Ordnung in die Atmosphäre einzudringen?

Es ist unmöglich, diese Frage zu beantworten, ohne einige Voraussetzungen zu machen über die Form, Grösse und gegenseitige Entfernung der Theilchen. In Beziehung des Stoffes machen wir die Voraussetzung, dass die Theilchen aus metallischem Eisen bestehen; wozu die Zusammensetzung der Meteorsteine und die Gleichheit des specifischen Magnetismus des Eisens und Nickels bei gleichem Gewichte (nach *Becquerel*'s Methode, *Daguin* Traité de Phys. III. S. 775) uns Recht geben.

Als Element der Berechnung haben wir weiter das magnetische Moment in absolutem Maasse auszudrücken versucht, das durch die Erde im weichen Eisen inducirt wird. Wir haben hierzu zwei Eisencylinder benutzt, die durch wiederholtes Ausglühen weich gemacht und ihres etwaigen permanenten Magnetismus beraubt wurden. Sie waren aus dem besten schwedischen Schmiedeeisen verfertigt. Wir werden sie A und B nennen. Während wir im Nov. 1873 mit dem Stabe A experimentirten und weiter daraus die Berechnung aufstellten, wurden die Ergebnisse später mit dem Stabe B controlirt. Die aus dem zweiten Stabe abgeleiteten Resultate gaben einen zu geringen Unterschied von jenen, welche aus dem ersten erfolgt waren, um es für nöthig zu halten, die Berechnung umzuarbeiten.

Oscillationsversuche mit dem Cylinderstab A.

Gewicht 213.47 Gramm; Länge 565 Millimeter; Durchmesser 8 Millimeter.

Dieser Stab wurde in seinem Schwerpunkt aufgehängt an einem sehr feinen Seidendraht von 1.5 Meter Länge mittelst eines Papierschiffchens, und als die Torsion ausgewirkt hatte, mit seiner Längenachse in den magnetischen Meridian gebracht, in welche Lage er schon ohne Drehung des Aufhängepunktes beiläufig gerieth. Ferner war an dem Südende des Stabes ein Papierschnitzchen angeklebt, worauf eine scharfe vertikale Linie gezogen war. Es wurde nun, um die Oscillationsdauer zu beobachten, aus mässiger Ferne mit einem kleinen Fernrohr der Vorübergang dieser Linie wahrgenommen durch die Ebene des Aufhängefadens und eines vor dem Südende aufgehängten Lothfadens. Die Entfernungen waren so gewählt, dass die beiden Fäden und die Linie auf dem Papierspitzchen im Fernrohr genügend scharf zu sehen waren. Als der Stab noch nicht zu Ruhe gekommen war, wurde seine Oscillationsdauer bei kleinen Amplituden mittelst einer ausgezeichneten Taschenuhr mit Secundenzeiger bestimmt, indem die Zeit der genannten Vorübergänge wahrgenommen wurde. Aus drei Beobachtungsreihen wurde die Schwingungszeit also auf 1 Min. 42.5 Sec. oder 102.5 Sec. bestimmt.

Nennt man K die horizontale Anziehung, welche auf einen der Pole unseres temporären Magneten wirkt, wenn dieser im magnetischen Meridian aufgestellt ist, so wird der temporäre Magnetismus dem Cosinus des Ausschlagewinkels proportional abnehmen. Da nun der Cosinus sich bei kleinen Ausschlägen sehr wenig ändert, wird man auch den temporären Magnetismus unseres Stabes unter derselben Voraussetzung als constant annehmen dürfen. Deshalb ist hier die Formel gültig:

$$t = \pi \sqrt{\frac{T}{D}}, \quad \ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

woraus

$$D = \frac{\pi^2 T}{t^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

Hierin bedeutet t die Schwingungszeit, T das Trägheitsmoment des Stabes und D das Drehungsmoment eines permanenten Magnetstabes, bei 90° Ausschlagwinkel, welcher dasselbe magnetische Moment besass als unser Stab A.

Nennt man L das Drehungsmoment eines Magnetstabes, der die Einheit des Magnetismus besitzt, so ist das Drehungsmoment

$$D = M \times L \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (3)$$

worin M das magnetische Moment bezeichnet.

Gauss fand in seinen bekannten Einheiten*) das Moment $L = 1.782088$. Wir finden weiter aus (2) und (3) das gesuchte magnetische Moment

$$M = \frac{\pi^2 T}{t^2 L} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (4)$$

Für log T fanden wir aus der Formel

$$T = m\left(\frac{r^2}{4} + \frac{l^2}{3}\right)$$

$$\log T = 10.35633$$

und weiter $M = 11974000$.

Das heisst: unser Stab würde mit seinem durch die Erde inducirten Magnetismus einem mit der Einheit des Magnetismus begabten permanenten Magneten in dem ersten Hauptstand (*Gauss*) ein auf die Entfernug 1 reducirtes Drehungsmoment mittheilen von 11974000 $\frac{\text{Milligramm}}{g}$ auf einem Hebelarm von 1 Millimeter.

Das totale magnetische Moment, das die Erde in unsern Stab induciren würde, wenn er in der Richtung der Inclinationsnadel gestellt wäre, beträgt $\mathfrak{M} = M \times \frac{1}{\cos i}$ oder für die Inclination in Gröningen $i = 68°\frac{1}{4}$

$$\mathfrak{M} = 32314300$$

Diese Zahl wird nur wenig von der Wahrheit abweichen, da sie von der einen Seite zu klein ist wegen der Abnahme des inducirten Moments mit dem Cosinus des Ausschlagwinkels; von der anderen Seite aber zu gross, da die Schwingungsdauer nicht auf unendlich kleine Ausschläge reducirt wurde, die Zeit t somit zu klein gefunden wurde.

Weitere Folgen aus den vorigen Versuchen.

Nehmen wir nun, wie oben gesagt wurde, um überhaupt eine Rechnung möglich zu machen, eine regelmässige Form der Eisentheilchen an, und wählen wir dazu einen Cylinder von 10 Millimetern Länge und 1 Millimeter Durchmesser, so wird dieses Theilchen ein Gewicht von 0.008 Gramm erhalten, wenn wir ein specifisches Gewicht 7.6 zu Grunde legen.

Nach den Untersuchungen *Dub*'s (*Wüllner*, Physik. III, S. 1174) sind die temporären magnetischen Momente weicheiserner Stäbe der Quadratwurzel aus dem Durchmesser und ungefähr dem Quadrat der Länge proportional, wenn die inducirende Kraft pro Längeneinheit dieselbe ist. Wir sind hierdurch im Stande, das magnetische Moment μ des gedachten Eisentheilchens zu finden aus der Gleichung:

$$\mathfrak{M} : \mu = \mathfrak{L}^2 \sqrt{\mathfrak{d}} : \lambda^2 \sqrt{\delta} \quad \ldots\ldots \quad (5)$$

$$\mu = \frac{32314300}{8938} = 3615$$

Denke man sich den Magnetismus dieses Theilchens in seinen auf $\frac{4}{6}\lambda$ gegenseitiger Entfernung (*Daguin* III. p. 33) oder 7 Millim. gelegenen Polen concentrirt, so hat es in jedem seiner Pole eine sogenannte magnetische Masse $\frac{3615}{7} = 516$, welche deshalb die magnetische Masseneinheit aus einer Entfernung von 1 Millim. anziehen oder abstossen wird mit c. K. von $516\frac{\text{Milligramm}}{g}$, aus einer Entfernung von 10 Millim. anziehen oder abstossen wird mit c. K. von $5.16\ \frac{\text{Milligramm}}{g}$, da die magnetischen Wirkungen dem Quadrat der Entfernung umgekehrt proportional sind.

Es soll nun weiter berechnet werden, wie gross dieses temporäre Moment des Eisentheilchens sein würde in einer Entfernung a vom Mittelpunkt der Erde.

Erfahrungsmässig weiss man nichts gewiss über diesen Gegenstand. Experimente auf hohen Bergen und im Luftballon haben nur dargethan, dass die Intensität über der Erdoberfläche sehr langsam abnimmt und der Sitz des Erdmagnetismus wahrscheinlich tief im Innern angenommen werden darf. (Ueber den Magnetismus, von *Airy*, deutsch von Dr. *Tietjen*.)

Biot fand, unter Voraussetzung zweier magnetischer Centra, eine Formel (*Daguin*, III. S. 74), wodurch ein Zusammenhang der Intensität und der Breite gegeben wird, welche von *Duperrey* für das Mittel der beobachteten Intensitäten eines nämlichen geographischen Parallelkreises richtig gefunden wurde. Wenngleich diese Hypothese, wie bekannt, den verschiedenen übrigen Phänomenen des Erdmagnetismus nicht genügt, glauben wir doch sie hier benützen zu können, um wenigstens annähernd das Gesetz der Intensitätsänderung mit der Entfernung zum Erdmittelpunkte zu finden.

Es seien dann a_1 und b_1 die Entfernungen eines magnetischen Poles P von den beiden magnetischen

*) Einheit der Länge: 1 Millimeter.
„ „ Zeit: 1 Secunde.
„ „ Kraft: 1 $\frac{\text{Milligramm}}{g}$
„ „ Masse: die Masse des Milligramms.

In diesen Einheiten bleibt unsere Formel (1) $t = \pi\sqrt{\frac{T}{D}}$ gültig.

Erdcentren A und B und x_1 die Entfernung des genannten Pols von der Verbindungslinie AB; weiter sei K_1 die Anziehung und L_1 die Abstossung, welcher der Pol P unterworfen ist, sowie α_1 der Winkel zwischen den Linien AP und BP, dann ist das Quadrat der Resultante beider Wirkungen oder

$$R_1^2 = K_1^2 + L^2 - 2 K_1 L_1 \cos \alpha_1$$

Aendert sich nun a_1 in a_2, b_1 in b_2, α_1 in α_2 und x_1 in x_2, so ist:

$$R_2^2 = \frac{a_1^4}{a_2^4} K_1^2 + \frac{b_1^4}{b_2^4} L^2 - 2 K_1 L_1 \frac{a_1^2 b_1^2}{b_2^2 b_2^2} \cos \alpha_2$$

da die magnetischen Anziehungen und Abstossungen den Quadraten der Entfernungen umgekehrt proportional sind.

Stellt man nun zur Vereinfachung $a_1 = b_1$ und $a_2 = b_2$ und da α überhaupt klein gedacht werden kann $\cos \alpha_1 = \cos \alpha_2$, so ist

$$R_2^2 = (K_1^2 + L_1^2 - 2 K_1 L_1 \cos \alpha) \frac{a_1^4}{a_2^4} = R_1^2 \frac{a_1^4}{a_2^4} = R_1^2 \frac{x_1^2}{x_2^2}$$

woraus hervorgeht, dass in grösseren und einander gleichen Entfernungen des inducirten Poles beider Centra, die Erdinduction gleichfalls dem Quadrat der Entfernung umgekehrt proportional ist.

Setzt man die Entfernung der beiden Centra, wie überhaupt bei kurzen Magneten, gleich $\frac{4}{5}$ der Länge, deshalb gleich $\frac{2}{3}$ des Erdradius r, dann ist $\alpha = 2$ Arc tang $\frac{2}{3} = 73^0\ 40'$ an der Oberfläche der Erde und für $x = r(1 + \frac{1}{10})$, oder den höchsten Stand der Polarlichtbündel, $\alpha = 2$ Arc tang 0.7 und man hat im ersten Fall $\cos \alpha_1 = 0.342$, im zweiten $\cos \alpha_2 = 0.281$, Unterschied 0.061. Man sieht hieraus, dass Cosinus α hierbei so wenig Aenderung erleidet, dass das oben genannte Gesetz gültig bleibt.

Nehmen wir deshalb an, dass im Allgemeinen die Formel

$$\mu_1 = \mu \frac{r^2}{r_1^2}$$

annähernd wahr sei, worin μ und μ_1 das temporäre, inducirte, magnetische Moment des gedachten Eisentheilchens und r, r_1 die Distanz vom Erdmittelpunkte bezeichnet, so bleibt nun noch die Frage übrig, bis welcher Entfernung die erdmagnetische Wirkung noch merklich sein wird.

Kreil und ***Sabine*** haben aus ihren Beobachtungen einen Einfluss des Mondes abgeleitet auf unsere magnetischen Apparate, dergestalt, dass eine Relation besteht zwischen der Declination und der Mondstunde. Es ist deshalb desto wahrscheinlicher, dass dieser Einfluss, — der zum Beispiel von ***Secchi*** in seinem Werke: „le Soleil" p. 328 mit den Worten: „car la lune exerce une influence, faible il est vrai, mais incontestable, sur l'aiguille aimantée" bestätigt wird, — auch umgekehrt von der so viel grösseren Erde in gleichen oder vielleicht grösseren Fernen ausgeübt wird.

Wenn wir deshalb mit der runden Zahl 3600 das durch Formel (5) gefundene magnetische Moment des gedachten Eisentheilchens an der Erdoberfläche bezeichnen, so würde es in einer Distanz von 60 Erdradien (die des Mondes) nahezu gleich 1 sein, und weiter

in einer Distanz	10 r	36
„ „	2 r	900
„ „	r ¦ 2 . . .	1800
„ „	r	3600

. . . (6) *)

Die Zeitdauer, während derer das kosmische Theilchen den Raum zwischen einer Entfernung 10 r und $(1 + \frac{1}{10})$r (maximale Höhe der Nordlichtsäule) zurücklegt, findet man, indem man mit ***Schiaparelli*** (Astr. Theorie der Sternschnuppen, Uebersetzung von ***Boguslawski***, S. 66) die maximale und minimale relative Geschwindigkeit der kosmischen Körperchen resp. auf 70642 und 12120 Meter pro Secunde, also im Mittel in runder Zahl auf 40000 Meter stellt,

$$\text{gleich } \frac{63710}{40} = 1592 \text{ S.} = 26 \text{ M. } 32 \text{ S.}$$

Noch ist zu bemerken, dass wir bei dem gefundenen magnetischen Moment keine Rücksicht genommen haben auf die grössere Intensität des Erdmagnetismus in den polarlichtreichen Gegenden oder auf den fast immer beobachteten Zuwachs der Intensität vor einem Polarlicht. Es ist ja das Verhältniss der mittleren Maximal-Intensität zur Minimal-Intensität, wie 7 : 3 und zur allgemeinen mittleren Intensität, wie 7 : 5.

Nennen wir die in der Tabelle (6) gefundenen magnetischen Momente μ und die Entfernungen vom Erdmittelpunkte, in welchen sie erweckt werden x, trägt man die letztere als Abscisse, die ersten als Ordinate einer Curve in eine Figur ein und nimmt man, bei $x_1 = 10r$ anfangend und bei $x_1 = r$ oder gleich dem Erdradius endigend, den Flächenraum zwischen der äusseren Ordinate $\mu_1 = 36$ und $\mu_2 = 3600$, so wird dieser den Werth haben:

$$F = \int_{\mu_1}^{\mu_2} \mu \, dx \quad . . . . . (7)$$

Theilt man den Abscissen-Unterschied in drei

*) Hierbei ist noch zu bemerken, dass die als Basis angenommene hor. Intensität für Gröningen nach ***Airy*** (Ueber den Magnetismus, Dr. ***Tietjen***) = 4.892, annähernd dem Mittel aus den beiden Mitteln gleich ist, die man erhält, wenn man die Nord- und Süd-Maxima 6.16 und 7.898 mit dem Aequator-Minimum 2.828 combinirt.

gleiche Theile, so findet man die Zwischenordinate der Theilungspunkte $\mu_2 = 73.4$ und $\mu_3 = 225$ und annähernd nach der *Newton*'schen Regel:

$$F = \frac{\mu_1 + 3(\mu_2 + \mu_3) + \mu_4}{8}(x_1 - x_4) \quad \ldots \quad (8)$$

Man kann also den ersten Factor im zweiten Gliede der Gleichung (8) das mittlere magnetische Moment nennen, dessen Product mit dem vom kosmischen Theilchen (mit gleichförmiger Geschwindigkeit) zurückgelegten Weg $(x_1 - x_4)$ oder mit der damit proportionalen Zeitdauer der Bewegung der Summe aller Producte gleich ist, die man erhält, wenn man die verschiedenen sich abändernden magnetischen Momente multiplicirt mit den unendlich kleinen Zeiten, während welcher sie bestehen. Für dies mittlere magnetische Moment giebt Formel (8) den Werth

$$\frac{3636 + 3 \times 298.4}{8} = 566.$$

Mit diesem Moment, als Basis genommen, fand ich annähernd die Zeit, welcher zwei denjenigen aus Gleichung (5) identische Eisentheilchen bedürfen, um einander aus einer gewissen Entfernung zu nähern, wenn das eine unbeweglich gedacht wurde; somit auch die Zeit, welcher drei den Vorigen identische Theilchen bedürfen, um sich auf dem mittelsten Theilchen zu vereinigen. Der Kürze wegen diese Rechnung übergehend, ist hier allein die Formel mitzutheilen, wodurch die aus der Anziehung und Abstossung resultirende Kraft R gefunden wird, womit zwei dergleichen mit ihrer magnetischen Axe in derselben Linie gelegene Theilchen einander anziehen, nämlich:

$$R = \left(\frac{1}{(x+l)^2} + \frac{1}{(x-l)^2} - \frac{2}{x^2}\right)\sigma^2 \quad \ldots \quad (9)$$

worin x der Abstand zweier gleichnamiger Pole, l die Länge der magnetischen Axen und σ die magnetische Masse, in jedem Pole angesammelt gedacht, bezeichnet. Giebt man Formel (9) die Form

$$R = \{(x+l)^{-2} + (x-l)^{-2} - 2x^{-2}\}\sigma^2$$

und entwickelt man die Glieder des ersten Factors nach dem Binomium, so wird, wenn die Entfernung x im Verhältniss zu l so gross wird, dass die Potenzen, höher als 5, des Factors x^{-2} vernachlässigt werden dürfen,

$$R = \frac{6\,l^2}{x^4} \times \sigma^2 = \frac{6\,\mu^2}{x^4} \quad \ldots \quad (10)$$

wenn man $l\sigma = \mu_1$ gleich dem magnetischen Moment eines Theilchens setzt. Diese Formel wird auch von *Wiedemann* (Electromagnetismus, S. 283) benützt. Wir werden sie auch annehmen zur

Berechnung der Zeit, worin eine gewisse Zahl identischer magnetischer Eisentheilchen längs einer nämlichen Curve geordnet, einander erreichen können.

Es sei

<·····x = n·····> die ganze Zahl der Theilchen $2n+1$;

B C D E A die Länge eines Theilchens l,

<··$\frac{x}{n}$··> magnetische Masse in jedem Pole σ;

<··$\frac{2x}{n}$··> u. s. w. das magn. Moment jedes Theilchens μ;

die mechanische Masse jedes Theilchens m (Milligr.):

und A das in die Mitte gestellte Theilchen, so ist:

die Anziehung des 2. auf das 1. Theilchen

$$R_2 = \frac{6\,\mu^2 n^4}{x^4} = 6\,\mu^2 n^4 \times \frac{1}{x^4}$$

die Anziehung des 3. auf das 1 Theilchen

$$R_3 = \frac{6\,\mu^2 n^4}{2^4 x^4} = 6\,\mu^2 n^4 \times \frac{1}{(2x)^4}$$

die Anziehung des 4. auf das 1. Theilchen

$$R_4 = \frac{6\,\mu^2 n^4}{3^4 x^4} = 6\,\mu^2 n^4 \times \frac{1}{(3x)^4}$$

u. s. w.: deshalb:

$$\left.\begin{array}{l} R_3 = R_2 \times \frac{1}{2^4} \\ R_4 = R_2 \times \frac{1}{3^4} \\ R_5 = R_2 \times \frac{1}{4^4} \\ \vdots \quad \text{u. s. w.} \quad \vdots \end{array}\right\} \text{Die Gesammtanziehung ist also gleich}$$

$$S = R_2\left(1 + \frac{1}{2^4} + \frac{1}{3^4} \cdots \frac{1}{(2n)^4}\right) = R_2 \times Q \quad \ldots \quad (11)$$

die Anziehung des letzten Theilchens

$$R_{2n+1} = R_2 \times \frac{1}{(2n)^4}$$

Die Reihe Q besteht aus zwei verschiedenen Reihen U + W, nämlich:

$$U = 1 + \frac{1}{3^4} + \frac{1}{5^4} + \frac{1}{7^4} + \text{u. s. w.} \ldots = \frac{\pi^4}{96} \quad (\textit{Köhler}, \text{Trig. Handb. S. 330})$$

$$W = \frac{1}{2^4} + \frac{1}{4^4} + \frac{1}{6^4} + \frac{1}{8^4} + \text{u. s. w.} \ldots = \frac{1}{2^4} + \frac{1}{2^4.2^4} + \frac{1}{2^4.3^4} + \frac{1}{2^4.4^4} + \text{u. s. w.} = \frac{1}{2^4}\left(1 + \frac{1}{2^4} + \frac{1}{3^4} + \frac{1}{4^4}\right) = \frac{1}{2^4}(U+W);$$

deshalb: $W\left(1 - \frac{1}{2^4}\right) = \frac{1}{2^4}U$

$$W = \frac{U}{\left(1 - \frac{1}{2^4}\right).2^4} = \frac{U}{2^4 - 1} = \frac{U}{15} = \frac{\pi^4}{15 \times 96}$$

Die Gesammtanziehung auf das erste Theilchen B ausgeübt, wird sich deshalb bei unbegrenztem Zuwachs der Zahl dem Grenzwerth

$$\text{Lim}(S)=R_2\times\frac{\pi^4}{\gamma}\left(1+\frac{1}{15}\right)=6\mu^2n^4\times\frac{1}{x^4}\times\frac{\pi^4}{96}\times\frac{16}{15}=\frac{\pi^4\mu^2n^4}{15\,x^4}$$

nähern.

Obgleich diese Gleichung nur für $n=\infty$ streng gültig ist, darf sie, wie leicht zu ersehen, auch für grössere Werthe von n benützt werden. Wir haben also annähernd:

$$S=\frac{\pi^4}{15}\times\frac{\mu^2.n^4}{x^4}=6.49\times\frac{\mu^2n^4}{x^4}. \quad . \quad . \quad (12)$$

und wenn, wie oben gesagt, die Masse eines Theilchens m genannt wird, so ist die Beschleunigung durch S der Masse m mitgetheilt,

$$G=\frac{S}{m}=6.49\,\frac{\mu^2.n^4}{m.x^4}. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (13)$$

da die Formel: $S=m\,G$, wie oben gesagt, auch für die *Gauss*'schen Einheiten gültig bleibt.

Die auf eine Entfernung 1 reducirte Beschleunigung γ ist also bei einer Masse m:

$$\gamma=6.49\,\frac{\mu^2n^4}{m.}. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (14)$$

und wir haben (siehe z. B. *Julien:* Problèmes de Méchanique rationelle, pag. 267):

$$\frac{v\,dv}{dx}=-\frac{\gamma}{x^4},\ \text{oder}$$

$$\frac{v^2}{2}=-\gamma\int\frac{dx}{x^4}=-\gamma\left(C-\frac{1}{3x^3}\right)$$

Da das erste Glied dieser Gleichung gleich 0 wird für $x=a$, hat man:

$$C-\frac{1}{3a^3}=0,\ \text{oder}$$

$$C=\frac{1}{3a^3},\ \text{und}\ \frac{v^2}{2}=\gamma\left(\frac{a^3-x^3}{3a^3x^3}\right),$$

deshalb $v=\sqrt{2\gamma\times\frac{a^3-x^3}{3a^3x^3}}=\sqrt{\frac{2\gamma}{3a^3}\cdot\frac{a^3-x^3}{x^3}}$. . (15)

Weiter ist im Allgemeinen $t=\int\frac{dx}{v}$, deshalb bei uns:

$$t=\sqrt{\frac{3a^3}{2\gamma}}\int_{a_1}^{a}\sqrt{\frac{x^3}{a^3-x^3}}\,dx \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (16)$$

Wenn alle Theilchen ein geschlossenes Ganze bilden, ist x in die Gesammtlänge der Theilchen übergegangen. Nennen wir diese a_1, so sind die Grenzen des Integrals a_1 und a. Wir erlauben uns hier die Voraussetzung, dass die Theilchen in demselben Zeitpunkt ihre Anschliessung vollbringen. Die gesuchte Zeit ist dann offenbar diejenige, welcher das erste Theichen bedarf, um einen Weg $x=a-a_1$ zurück zu legen. Das $\int$ kann nicht in bestimmter Form ausgedrückt werden. Wir schreiben dasselbe deshalb folgender Weise:

$$\int\sqrt{\frac{x^3}{a^3-x^3}}\,dx=\int\sqrt{\frac{x^3}{a^3}}\left(1-\frac{x^3}{a^3}\right)^{-\frac{1}{2}}dx$$

oder nach dem Binomium:

$$\int=\sqrt{\frac{x^3}{a^3}}\left\{1+\frac{x^3}{2a^3}+\frac{3x^6}{8a^6}+\frac{5x^9}{16a^9}+\text{u. s. w. . .}\right.$$
$$\left.+\frac{\frac{1}{2}\cdot\frac{3}{2}\cdot\frac{5}{2}\cdot\frac{7}{2}\ldots\text{bis}\,(p-1)\,\text{Fact.}}{1.2.3.4.\ldots\ldots(p-1)}\left(\frac{x^3}{a^3}\right)^{p-1}\right\}dx$$

worin das letzte Glied in den Klammern das pte Glied der Reihe bezeichnet. Durch Multiplication:

$$\int=\left\{\frac{x^{\frac{3}{2}}}{a^{\frac{3}{2}}}+\frac{x^{\frac{9}{2}}}{2a^{\frac{9}{2}}}+\frac{3x^{\frac{15}{2}}}{8a^{\frac{15}{2}}}+\text{u. s. w .....}\right.$$
$$\left.+\frac{\frac{1}{2}\cdot\frac{3}{2}\cdot\frac{5}{2}\ldots\frac{2p-3}{2}}{1.2.3..(p-1)}\cdot\left(\frac{x}{a}\right)^{\frac{6p-3}{2}}\right\}dx.$$

Die verschiedenen Glieder abgesondert integrirend, erhält man:

$$\int=\left\{\begin{array}{ll}\frac{2x^{\frac{5}{2}}}{5a^{\frac{3}{2}}}=&\frac{2}{5}\left(\frac{x}{a}\right)^{\frac{3}{2}}\cdot x\\ +\frac{x^{\frac{11}{2}}}{11a^{\frac{9}{2}}}=+&\frac{1}{11}\left(\frac{x}{a}\right)^{\frac{9}{2}}\cdot x\\ +\frac{3x^{\frac{17}{2}}}{68a^{\frac{15}{2}}}=+&\frac{3}{68}\left(\frac{x}{a}\right)^{\frac{15}{2}}\cdot x\\ +\frac{5x^{\frac{23}{2}}}{184a^{\frac{21}{2}}}=+&\frac{5}{184}\left(\frac{x}{a}\right)^{\frac{21}{2}}\cdot x\\ \vdots&\vdots\end{array}\right.$$

Das pte Glied dieser Reihe

$$=\frac{\frac{1}{2}\cdot\frac{3}{2}\cdot\frac{5}{2}\cdot\frac{7}{2}\ldots\ldots\frac{2p-3}{2}}{1.2.3.4.\ldots.(p-1)}\cdot\frac{1}{\frac{6p-3}{2}+1}\cdot\frac{x^{\frac{6p-3}{2}+1}}{a^{\frac{6p-3}{2}}}\cdot=$$

$$=\frac{1.3.5.7\ldots\ldots(2p-3)}{1.2.3.4..(p-1).2^{p-1}}\cdot\frac{2}{6p-1}\cdot\left(\frac{x}{a}\right)^{\frac{6p-3}{2}}\times x \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (17)$$

Diese Reihe ist convergent, da nach dem *Cauchy*schen Kennzeichen die $\sqrt[p]{\ }$ aus dem p^{ten} Gliede bei wachsender Zahl p zum Grenzwerth hat eine Zahl <1, wie aus dem ersten Gliede der Gleichung (17) deutlich hervorgeht; da der Coefficient <1, $x<a$ und der letzte Factor x in allen Gliedern vorkommt.

Setzen wir nun $a = 100000$ Millim., $a_1 = 10000$ Millim., $n = 1000$, $\mu = 566$ und $m = 8$ (Milligr.), so erhalten wir für den Logar. des ersten Factors aus Gleichung (16)

$\text{Log.}\sqrt{\frac{3a^3}{2\gamma}} = 8.88065 - 10$; während man für den Log. der $\int_{a_1}^{a}$ findet: Log. $56064 = 4.74868$

deshalb Log. $t = 3.62933$

und $t = 4259.2$ Sec. $= 71$ Min.

Während dieser Zeit von 71 Minuten werden die Theilchen jener kosmischen Wolke dem Einfluss des Erdmagneten von einer Entfernung von 10 Erdradien an ausgesetzt sein, wenn sie (s. *Schiaparelli*, Astr. Theorie der Sternschnuppen, Tabelle S. 65 der deutschen Uebersetzung) der Erde mit einer relativen Geschwindigkeit von 15000 Meter pr. Sec. begegnen; also mit einer wirklichen, der parabolischen gleichen Geschwindigkeit, welche mit der Tangente der Erdbahn einen Winkel von 166° macht; oder, wie *Schiaparelli* sich ausdrückt: die Elongation des wahren Radianten dieser Theilchen vom Apex ist, bei parabolischer Geschwindigkeit der Theilchen, 166°.

Aus Formel (16) geht aber hervor, dass die Zeit t der Quadratwurzel aus γ umgekehrt proportional ist, oder da γ nach Gleichung (14) mit dem Quadrate aus μ, und μ wieder mit dem magnetischen Moment $\mathfrak{M}$ nach Gleichung (5) proportional wächst, so ist schliesslich die Zeit t dem magn. Moment $\mathfrak{M}$, deshalb gleichfalls der Erdintensität umgekehrt proportional. Da wir das Moment $\mathfrak{M}$ bei mittlerer Intensität fanden und diese, wie oben bemerkt, im Mittel $\frac{3}{5}$ der mittleren Intensität beträgt, so würde die Zeit bei Anwendung dieses mittleren Maximums gleich dem $\frac{5}{3}$ Theil der gefundenen, also gleich 50 Minuten werden. Zu dieser gehörte dann eine wahre Elongation von ungefähr 150° und einer relativen Geschwindigkeit von 21237 Meter pr. Sec.

Wir bemerken aber, dass hierbei die parabolische Geschwindigkeit der Theilchen vorausgesetzt ist und dass ganz andere Elongationen sich herausstellen würden, wenn wir irgend eine elliptische Schnelligkeit zu Grunde gelegt hätten, welche vielleicht den Polarlichterscheinungen besser angemessen wäre, wie unten gezeigt werden wird.

Provisionell die parabolische Schnelligkeit beibehaltend, finden wir in der angeführten Tabelle *Schiaparelli*'s für eine wahre Elongation von 180° eine relative Geschwindigkeit von 12120 Meter. Eine kosmische Wolke, deren Theilchen mit dieser Schnelligkeit der Erde begegneten, würden während nahezu 88 Minuten der magnetischen Entwickelung innerhalb früher angegebener Grenzen ausgesetzt sein. Es bleiben deshalb noch 17 Minuten zur Verfügung übrig.

Also werden 2000 Theilchen, auf eine Länge von 200 Meter vertheilt, identisch mit dem in Gleichung (5) angenommenen sich innerhalb der gefundenen Zeit auf dem mittleren Theilchen vereinigen und ein elementares Filament bilden, welches mit einem Bogen einer erdmagnetischen Kraftcurve zusammenfällt. Eine gegenseitige verstärkende Einwirkung der magnetischen Theilchen ist hierbei nicht in Rechnung gezogen. Obgleich nun die Entfernung der Theilchen nicht an allen Orten der kosmischen Wolke der von uns angenommenen gleich sein wird, kann man sich doch leicht eine Bildung dieser elementaren Filamente denken, überall da, wo die Umstände mit Bezug auf Entfernung u. s. w. dazu geeignet sind. Es kommt auch fast kein Nordlicht vor, wie aus den zahlreichen Beschreibungen hervorgeht, welche wir mit Vorbedacht durchstudirten, wo die Strahlenbildung während der ganzen Erscheinung dauerte oder schon im Anfang stattfand. Es ist deshalb keineswegs unwahrscheinlich, einen Augenblick anzunehmen, worin die Filamentenbildung über einen grösseren oder kleineren Raum in der Wolke zu Stande gekommen sei, auch wenn die kleinen Entfernungen der Theilchen von einander nicht allgemein vorkommen.

Möchte man gegen die Anhäufung der Theilchen, wie sie von uns vorausgesetzt wurde, Bedenken tragen, so ist es leicht, mit einer Reduction der Formel (16) für t zu zeigen, dass bei kleinerer Masse m der Theilchen, diese relativ grössere Entfernungen besitzen können, ohne dass die Zeit t, deren sie bedürfen, um einander zu nähern, grösser zu werden braucht; welches deshalb offenbar hiermit übereinstimmt, dass die feinere Vertheilung des kosmischen Staubes auf die Zeit, für die Ordnung der Theilchen in magnetische Kraftcurven benöthigt, bei übrigens gleichen Umständen einen günstigen (kürzenden) Einfluss hat.

Um dies zu zeigen, führen wir in die Formel (16) die Anfangs-Entfernung $w = \frac{a}{n}$ zweier Theilchen ein, wodurch wir bekommen:

$$t = \sqrt{\frac{3a^3}{2.6,49\mu^2 n^4 m}} \times \int_{a_1}^{a} = \sqrt{\frac{3\left(\frac{a}{n}\right)^4 m}{2.6,49\mu^2 a}} = \frac{w^2}{\mu}\sqrt{\frac{m}{\beta}} \times \beta \ldots (18)$$

wenn wir zur Vereinfachung $\sqrt{\frac{3}{2.6,49a}} \times \int_{a_1}^{a} = \beta$ setzen. Die Grösse a wird hier constant gedacht, die $\int_{a_1}^{a} = F(x)$ gleichfalls da, für die obere Grenze $x = a$, $F(a)$ denselben Werth beibehält und $F(a_1)$ nur wenig Einfluss hat. Nehmen wir nun z. B. die verkleinerte Masse der Theilchen $m_1 = \frac{m}{1000}$ so wird, wenn ihre Form der früheren ähnlich bleibt, ihre Länge $\lambda_1 = \frac{1}{10}\lambda$ und ihr Durchmesser $\delta = \frac{1}{10}\delta$ und man findet ihr magnetisches Moment μ_1 [Gleichung (5)] aus der Gleichung:

$$\mu : \mu_1 = \lambda^2 \sqrt{\delta} : \lambda_1^2 \sqrt{\delta_1} = 1000 : \sqrt{10}$$

$$\text{deshalb: } \mu_1 = \frac{\sqrt{10}}{1000}\mu$$

und der Werth für t_1 wird, wenn die Entfernung w in $r_1 = \frac{w}{f}$ übergeht:

$$t = \frac{w^2}{f^2} \times \frac{\sqrt{\frac{m}{1000}}}{\frac{\sqrt{10}}{1000}\mu} \times \beta = \frac{w^2}{f^2} \times \frac{10\sqrt{m}}{\mu} \times \beta = \frac{10}{f^2} \times t.$$

Es wird also $t_1 = t$ bleiben, wenn $f^2 = 10$ oder $= \sqrt{10} = 3.16$ und $w_1 = \frac{1}{3}w$ ist. Wenn also die Masse tausendfach verringert wird, wird die Zeit dieselbe bleiben, während die Anfangs-Entfernung nur ungefähr dreifach verringert wird. Da es nun durchaus gestattet ist, den Vertheilungsgrad des kosmischen Staubes so gross anzunehmen, als die Hypothese es heischt, so glauben wir hierdurch diesen Punkt genug gelautert zu haben, um überzugehen zur:

Erklärung der Polarlichtbündel.

Sind einmal, wie im Vorigen gezeigt, die Elementarfilamente neben einander entstanden, so wird sich eine gegenseitige Abstossung oder Anziehung dieser Reihen und geben, je nachdem die gleichnamigen oder ungleichnamigen Pole dieser mit grösseren Momenten begabten Cundair-Magnete neben einander gestellt sind. Im Allgemeinen aber wird die Anziehung am wahrscheinlichsten sein, wie der Raum uns nicht gestattet, näher anzuzeigen. Während wir weiter auf die im Anfang dieses Aufsatzes genannten Zeitschriften verweisen, wollen wir nur dasjenige hinzufügen, was da von uns unerwähnt gelassen wurde.

Wir glauben, nach vielen hier nicht anzuführenden Berichten verschiedener Beobachter, dass die zufällig in derselben Gesichtslinie gestellten, aus Elementar-Filamenten gebildeten Elementarbündel eigentlich zu den dadurch auch bisweilen sehr veränderlichen Polarlichtstreifen Veranlassung geben, dass also jeder Beobachter seinen eigenen Streifen sieht. Dessen ungeachtet bleibt die Höhenmessung isolirter Streifen durch Parallaxe gestattet, obgleich sie nur ein annäherndes Resultat geben kann. Auch ist offenbar die scheinbare Länge und Breite des Streifens keine directe Andeutung der wahren Dimensionen, wenn unsere Meinung wahrheitsgemäss genannt werden darf.

Weiter ist hier der verschiedenen Stellung zu gedenken, welche die der Inclinationsnadel parallelen Bündel zur relativen Bewegungsrichtung des kosmischen Staubes einnehmen. Diese zwei Richtungen können zusammenfallen oder von einander verschieden sein. Ist das erstere der Fall, so werden die Polarlichtbündel am schärfsten und glänzendsten sein. Wenn dagegen der Winkel α dieser zwei Richtungen 90° wäre, würden die von der Erde in den Eisentheilchen erzeugten Fäden nur Lichtebenen bilden können, welche nur für jenen Beobachter sich als Streifen zeigen würden, dessen Auge sich in einer dieser Ebenen befand. Deutlich geht hieraus hervor, dass in diesem Fall das Phänomen übrigens nur aus einer allgemeinen Erleuchtung des Himmels bestehen würde, wie es z. B. vom eifrigen Beobachter, Herrn *Weber*, in der Wochenschrift des Prof. *Heis* als „Lichtprocess“ vielmals erwähnt wird.*)

*) Dass das nämliche Resultat sich ergeben wird, wenn der kosmische Staub hauptsächlich aus nichtmagnetischen Substanzen besteht, ist einleuchtend. Wenn weiter der obengenannte Winkel α zwischen 0 und 90° liegt, muss eine laterale Bewegung der Bündel wahrgenommen werden, welche eben darum immer gering ist im Vergleich der nicht wahrnehmbaren longitudinalen Schnelligkeit, da sie um grösser zu sein, einen Winkel α bedürfen würde, bei denen nur Lichtebenen von dem in Streifen geordneten Staub erzeugt werden können. Uebrigens sind langsame laterale Bewegungen der Polarlichtbündel sehr oft erwähnt. Wir glauben, dass in den meisten Fällen, wo von einem „Aufsteigen, sich Erheben, Aufschiessen“ u. dergl. gesprochen wird, diese Ausdrücke im nämlichen Sinne zu verstehen sind, als bei Landschaftsbeschreibungen, wo von dem sich Erheben eines Berges, einem Aufschiessen der Sonnenstrahlen u. s. w. gesprochen wird. Ich selbst habe nimmer eine longitudinale Bewegung der Polarlichtbündel beobachtet; wohl finde ich bei meinen Notizen von verschiedenen Polarlichtbeobachtungen z. B. folgenden Ausdruck (13. Mai 1869), ohne dass „einige Bewegung an den Streifen sichtbar war“ oder (25. Octbr. 1870, siehe Wochenschrift 1870, No. 46, S. 362): „Im Norden zeigte sich „das gewöhnliche Segment, wovon .... Strahlenbündel ausgingen, „jedoch ohne longitudinale oder laterale Bewegung.“ Merkwürdiger Weise schreibt Dr. *Gleuns*, der unabhängig von mir auch in Gröningen beobachtete, von diesen Strahlen des nämlichen Nordlichts (Wochenschr. 1870, S. 364): abwechselnde Lichtsäulen erhoben

Erklärung der geringeren Häufigkeit in der Aequatorial-Zone als in den Polargegenden.

Am magnetischen Aequator ist die magnetische Kraftäusserung geringer als in höheren Breiten; die Intensität erreicht da ein Minimum, das durch die Zahl 2.828 ausgedrückt wird, während die Nord- und Südmaxima durch 6.16 und 7.898 vorgestellt werden. (Ueber den Magnetismus, von *Airy*, Deutsch von Dr. *Tietjen*.) Im Mittel ist deshalb die Maximalintensität in den höheren Breiten fast 2½ Mal so gross als die Minimalintensität. Dies kann bei grösserer Nähe der kosmischen Theilchen zur Erde wirklich von Einfluss sein auf die Möglichkeit ihrer Ordnung und also auf das Erscheinen der Polarlichtbündel überhaupt. Die Hauptursache aber der grossen Seltenheit des Phänomenens, besonders was die Bündel oder Streifen in den Aequatorgegenden betrifft, geht sehr natürlich aus unserer Hypothese hervor. Die Stoffbündel müssen sich nämlich daselbst horizontal stellen, da die Inclination sehr klein oder gar Null ist; können sich also bei der günstigsten Bewegungsrichtung des kosmischen Staubes, das heisst, wie oben gesagt, wenn diese mit der Richtung der Stoffbündel zusammenfällt, nur in den höchsten Schichten der Atmosphäre bewegen. Nun folgt aus den Berechnungen *Schiaparelli's* welche für die von uns vorausgesetzten Theilchen eben so gut anzuwenden sind als für Sternschnuppen, dass die kosmischen Partikelchen, wenn sie unter kleinen Winkeln mit dem Horizont in die Atmosphäre treten, ihre lebendige Kraft erst allmählig verlieren. Da nun bei diesen offenbar die erzeugte Wärme in derselben Zeit auch kleiner sein wird, dünkt es uns einleuchtend, dass auch die Lichtentwickelung geringer sein muss. Natürlich ist hier die Bemerkung nicht von Anwendung, welche man auf Seite 22 der Uebersetzung des Herrn *v. Boguslawski* für die höheren Meteore findet, da sie aus vertikal eintretenden Körpern hergeleitet ist. Für den andern äussersten Fall, dass nämlich die relative, kosmische Geschwindigkeit mit der Inclinationsrichtung einen Winkel von 90° bildet, können wie oben gesagt, nur Lichtebenen entstehen, welche nur ausnahmsweise und für Beobachter in bestimmten Stellungen scheinbar Polarlichtbündel erzeugen werden. Hierzu gesellt sich der Umstand, dass in den Tropen die perspectivische Erscheinung der sogenannten „Corona" dem Horizonte nahe, also durch atmosphärische Absorption sehr ungünstig zu liegen kommt. Was also für diese Gegenden als Polarlichterscheinung übrig bleibt, ist nur eine allgemeine Erhellung des Himmels, und es scheint mir nicht geradezu unwahrscheinlich, dass an der so sehr gerühmten Helligkeit des tropischen nächtlichen Himmels neben der grossen Durchsichtigkeit der Luft jene von der Reibung des kosmischen Staubes herrührenden Lichtentwickelungen einen grossen Antheil haben. Wenn wie aus unserer Hypothese folgen würde, die an den magnetischen Instrumenten beim Nordlicht bemerkten Schwankungen zum Theil von der Nähe grosser Quantitäten magnetischen Metallstaubes verursacht werden, so ist es nicht fremd, dass in den polarlichtarmen Gegenden der Erde diese Schwankungen, wie z. B. aus den Beobachtungen Dr. *Bergsma's* (Observations at the magnetic and meteoric Observatory at Batavia, Vol. I, 1871) hervorgeht, auch dann wahrgenommen werden, wenn kein eigentliches Nord- oder Südlicht daselbst sichtbar ist. Eine „allgemeine Phosphorescenz" des gestirnten Himmels wird, wie uns in erbetenen Mittheilungen aus Java gemeldet worden ist, sehr oft beobachtet. Es scheint uns unläugbar, dass

---

„sich immerfort nach dem Zenith. . . . . wovon (von der Corona) „Lichtbündel als nach unten schossen u. s. w."

Siehe auch meine Beobachtung von dem Polarlicht am 4. Februar d. J. (Wochenschrift 1874, No. 10), wo ich schrieb: „Longitudinale „Bewegungen erkannte ich dabei niemals, obgleich meine Aufmerksam„keit darauf besonders gerichtet war."

Bei den vielen Beschreibungen des grossen Nordlichts am 7. Januar 1831 findet man u. A. folgende von *Kries* aus Gotha (Poggend. Ann. XCVIII.): „Ein Schiessen der Strahlen fand eigentlich nicht statt," u. s. w.

Am selben Orte sagt Prof. *Gerling* aus Marburg: „Um welchem „(dem Segmente) dann auch . . . . Strahlen erschienen, die ohne „auffallend plötzliches Fortschiessen, sich auf etwa 50° Höhe „erstrecken möchten."

Merkwürdiger Weise sprechen fast alle Beobachter von einem nach unten schiessen, sobald die Corona beschrieben ist. Andere glauben wirklich diese Bewegung gesehen zu haben, wie z. B. (Nature V, p. 284): „What struck me (*T. Rand Capron*, Guildford) „particularly, was the aurora, developing itself from a centre in „the clear sky and the diverging streamers apparently shooting „downwards . . . The effect may have been an illusion, but if so „it was a very remarkable one."

Allerdings ist ein scheinbares Aufschiessen der Polarlichtbündel auch bei wirklichem Niederfallen des kosmischen Staubes zu erklären, gerade von unserer Ansicht aus dass, wie oben gesagt, die Polarlichtstreifen sich aus sperspectivisch aufeinander projicirenden Elementarbündeln zusammenstellen, und weiter dadurch, dass bisweilen die kosmische relative Schnelligkeit des Meteorstaubes mehr oder weniger nach dem Beobachter gerichtet sei. Wir haben ein grosses Material von Citirungen über diesen Gegenstand gesammelt, und dieses hat uns neben unseren eigenen Beobachtungen der Erscheinung selbst, immer stärker überzeugt, dass das Auge im Allgemeinen nur laterale Bewegung an den Polarlichtbündeln wahrzunehmen vermag.

Wer von vornherein das Segment oder auch wohl die Corona, von welcher doch nun bewiesen ist, dass sie eine reine perspectivische Erscheinung ist, als den Herd der Strahlen anzunehmen gewöhnt ist, lässt sich leicht zu zweifelerregenden und zweideutigen Ausdrücken hinreissen.

sie zum Theil von der genannten Ursache herrühren kann. Das Verhalten der Aequatorgegenden gegen Polarlichterscheinungen scheint uns deshalb mit unserer Hypothese in ungezwungenem Einklang. Diese Einflüsse, welche in den Tropen nachtheilig auf das Erscheinen eines Polarlichts wirken, bekommen in grösseren Breiten, je länger je mehr, eine umgekehrte, d. h. günstige Auswirkung. Die Inclinationsrichtung wird mehr vertikal. Durch die Erdattraction, welche die scheinbaren Radianten der Sternschnuppen, besonders diejenigen, welche zu Strömungen mit grösseren Elongationen gehören (Astr. Theor. d. Sternschnuppen, von *Schiaparelli*. S. 107) bis 17° dem Zenith näher bringen kann — durch diese Erdattraction wird die relative Schnelligkeit der kosmischen Theilchen in allen Breiten mehr zur vertikalen Richtung abgelenkt. Natürlich muss nach dem oben angeführten dieser Umstand in den Polargegenden die Erscheinung des Polarlichts sehr begünstigen. Wir erinnern hier an das aus Formel (17) abgeleitete Resultat, dass gerade nur solche Strömungen kosmischen Staubes die Polarlichtbündel veranlassen können (wenn man nämlich parabolische Geschwindigkeit zu Grunde legt), deren Elongationen sich 180° nähern, und weiter an unsere oben angeführte Behauptung, dass die Polarlichtbündel sich am deutlichsten zeigen werden, wenn die relative Bewegungsrichtung mit der Inclinationsrichtung zusammenfällt.

Bekanntlich ist das meist verbreitete Polarlicht in den letzten Jahren das vom 4. Febr. 1872 gewesen. Nun gab die englische Zeitschrift „Nature“ (V. 371) die folgenden aus der „Times of India“ entnommenen Nachrichten, welche wegen der Lage der Beobachtungsörter in der Nähe des magnetischen Aequators in Verbindung mit dem eben Gesagten der Mittheilung an dieser Stelle werth sind.

„A magnetic Aurora was visible from the Rawul ‚Pindee potion of the Punjaub, last night, Febr. 4 ‚from 12 to past 12.30 o'clock. It occupied the nor‚thern quadrant of a clear sky, . . . the stars shining ‚dimly through a glowing deep red hazy light reaching half way up the heavens, and which was crossing by thin vertikal rays of white light, stretching to the South . . . .“

Am nämlichen Orte, S. 450:

„Such a phenomenon has not been observed in the Punjab, or perhaps in India, within the memory of man . . . A correspondent writing from Madhopore says on the night of the 4th instant, between 11 and 12 o'cl., there appeared in the sky a clear bright light, like fire, which lasted abount 14 min. It was so „bright that we were able to see even the minutest „objects . . . . .“

S. 443:

Steph. Dix auf einem Schiff in West-Indien 19° n. B. und 48° w. L. sagt von dem Polarlicht vom 4. Februar 1872:

„There where no pillars or points of light in this „aurora but a bright flush in the northern sky, which „surged up and died away again every now and then, „and was brightest about 10 P. M.“

Wie man sieht, sind diese Nachrichten im Einklang mit dem aus unserer Hypothese Gefolgerten.

Erklärung der Polarlichtgürtel oder Bogen.

Wir haben zur Erklärung der zwei Arten von Gürtel, welche bei Polarlichterscheinungen gesehen worden sind, wovon der eine aus gewöhnlichen Bündeln besteht, der andere aber eine longitudinale Vertheilung in feine Fäden zeigt (siehe unsern Aufsatz in „Gaea“, IX, 5. Heft), nichts mehr zu dem an jenem Orte Gesagten hinzuzufügen, als dass es bei der geringen Schnelligkeit, womit sich diese Bogen nach Süden zu bewegen scheinen, nicht wahrscheinlich ist, dass sie ihr Licht nur der Reibung verdanken. Der merkwürdige Bogen vom 2. November 1871 (Wochenschrift No. 46; Isis I. No. 4) hatte nach meiner sehr rohen Berechnung (Gaea, IX. 5) eine Höhe von 127 Kilom. gleich derjenigen der höchsten Sternschnuppen. Wenn man hierzu die Verschiebung von 20° in 5 Min. Zeit und von 50° in 40 Min. aus Husum wahrgenommen combinirt, so erhält man eine absolute (laterate) Schnelligkeit, welche 900 Meter pro Secunde nicht übersteigt und im Minimum 370 Meter beträgt. Die bekannte Eigenschaft des fein vertheilten und reinen Eisen, Bleies Platins sich von selbst unter Lichterzeugung mit dem atmosphärischen Sauerstoff oder mit Wasserstoff zu verbinden, nimmt aber diese Schwierigkeit weg. Es darf natürlich diese Eigenschaft auch bei den gewöhnlichen Polarlichtstreifen von grossem Einfluss gedacht werden.

Dass bisweilen dergleichen Bogen vom Ost- und Westhorizont aufsteigend und sich vereinigend, oder auch wohl, wie am 2. November 1871 zu Gröningen (Isis I, No. 4) nur von einer Seite aus sich verlängernd, beobachtet werden, ist zu erklären, wenn man annimmt, dass der Streifen des diamagnetischen Metallstaubes nicht mit allen seinen Punkten zur selben Zeit in die Lufthülle der Erde tritt. Da wo der höhere, später eintretende Theil dem Zenith nahe ist, müssen sich die Ost- und Westtheile mit grosser Schnelligkeit

zu vereinigen scheinen. Liegt aber der später eintretende Theil dem Horizont nahe, so wird der zweite Fall vorkommen. Die kosmische, relative Schnelligkeit muss hier wahrscheinlich klein gedacht werden. Der Raum gestattet uns aber nicht, hierüber weiter zu reden. Was nun die Aeusserung der diamagnetischen Kraft anbelangt, ist schon oben angeführt, dass sie grösser wird bei pulverartigen Stoffen und hoher Temperatur (siehe *Daguin*, Traité de Physique. III. p. 782 und 785). Jeder, der den longitudinal gestreiften Bogen am 2. November 1871 gesehen hat, wird der Unwahrscheinlichkeit seiner elektrischen Natur und dagegen der Wahrscheinlichkeit einer diamagnetischen Eigenschaft beistimmen.

Was nun die

Erklärung der „Flashes"

oder localen Aufloderungen des Himmelsgewölbes betrifft, so sind sie unseres Erachtens zweierlei: die Eigentlichen und die Wellen, welche bisweilen in den Säulen beobachtet werden. Beide Erscheinungen scheinen eigentlich nicht direct zum Polarlichtphänomen zu gehören, sondern nur von Nebenumständen veranlasst zu werden, da sie nur bisweilen auftreten. Es scheint mir sehr natürlich, dass eine elektrische Spannung in den höheren Luftschichten Entladungen nach den etwa tiefer eingesunkenen Ueberbleibseln der metallischen Theilchen im luftverdünnten Raume hervorrufen kann. Wie ich selbst am Nordlicht des 4. Februar d. J. und auch aus Beschreibungen gesehen habe, erfolgen die Lichtwellen mit nach oben und seitwärts, ja auch niederwärts gerichteten Bewegungen und sind den elektrischen Entladungen im luftverdünnten Raume dem Scheine nach vollkommen ähnlich. Was die Wellen in den Säulen betrifft, so sind fortlaufende Entladungen von Theilchen auf Theilchen hier vielleicht Ursache, wie bei dem bekannten Versuch der mit Metallstaub beklebten Glasplatte. Ist es doch als ob eine verbleichte Lichtsäule bisweilen von den Wellen wieder für einen Augenblick angezündet wird. Ich erinnere hier aber an dergleichen Wellen, welche bei Cometenschweifen und Zodiakallicht (Wochenschrift No. 9 u. 10, 1874) öfters beobachtet sind, und z. B. von *Arago* mit folgenden Worten beschrieben (Astronomie populaire II, p. 439): „Vendelin, Snellius, le P. Cysat, déclarent „avoir aperçu sur les bords de la comète (de 1618) des „ondulations, telles qu'on les aurait crus agités par le „vent. Hévélius remarqua des mouvements analogues „en observant attentivement les comètes de 1652 et „1661. Pingré assure .... qu'il vit distinctement dans „la très longue queue de la comète de 1769 des on„dulations semblables à celles que les aurores „boréales présentent."

Ist es nun unvernünftig, diese Wellenerscheinungen in drei verschiedenen Phänomen einer selbigen in unserer Atmosphäre liegenden und nicht immer wirksamen Ursache zuzuschreiben?

Erklärung der täglichen Variation des Polarlichts.

Wir haben in einem früheren Abschnitt dargethan, dass man den metallischen Partikelchen, wenn sie nach dem Beispiel der Sternschnuppen im Allgemeinen mit parabolischer Schnelligkeit sich durch den Weltenraum bewegen, eine wahre Elongation von nahe 180° beilegen muss, ohne welche sie nicht im Stande sind, Polarlichtsäulen in unserer Atmosphäre zu erzeugen. Die in anderen Richtungen und mit zu grossen relativen Schnelligkeiten der Erde begegnenden kosmischen Staubwolken können nur eine weniger auffallende allgemeine Aufleuchtung des Himmelsgewölbes verursachen. Legt man deshalb dem Polarlichtstaube eine Elongation von nahe 180° bei, so wird ein Beobachtungspunkt der Erde, wo der Antiapex nicht über dem Horizonte ist, offenbar kein Polarlicht sehen können, wenn man die Höhe der Atmosphäre vernachlässigt; während dagegen die Lufthülle der Erde für jene Halbkugel den Polarlichtstaub empfangen kann, welche nach dem Antiapex hingerichtet ist. Da dieser Antiapex gegen 6 Uhr Abends culminirt, wie der Apex gegen 6 Uhr Morgens und gegen 12 Uhr Nachmittags bei den Aequinoxien untergeht, so ist hierdurch sehr natürlich die Thatsache erklärt, dass die Polarlichter sich in allen Gegenden der Erde in den ersten Stunden der Nacht entzünden und gewöhnlich nach Mitternacht erlöschen. Das Polarlicht folgt deshalb dem umgekehrten Gesetz der Sternschnuppen, und theilt durch seine elektive Elongation seine tägliche Variation mit den Meteoriten, für welche, wie *Schiaparelli* angezeigt hat (*Boguslawski*'s Uebersetz. S. 204), die Elongation einer andern Ursache wegen ebenfalls sich den 180° nähert. So viel uns bekannt, hat bisher keine Nordlichttheorie diese Variation einigermaassen erklärt und glauben wir in dieser Erklärung einen nicht geringen Vorzug unserer Hypothese erblicken zu dürfen.

Jährliche Variation des Polarlichts.

Wenn man besondere Staubströmungen, welche der Erde in gewissen Monaten am häufigsten begegnen, aussondert, wird die jährliche Variation ganz einfach, und wie bei den Sternschnuppen erklärt durch die höhere Culmination des Antiapex in gewisser Jahres-

zeit und durch den Einfluss der Dämmerung, welche ihr Maximum im Juni erreicht. Da der Antiapex in der Ekliptik immer auf ungefähr 90° grösserer astronomischer Länge liegt als die Sonne, wird seine Declination für die nördliche Halbkugel am grössten, also auch seine Culmination am höchsten stattfinden gegen das Frühlingsäquinoxium, also in den Monaten Februar, März und April, und könnte man ohne Zwang zur Erklärung des October-Maximums eine oder mehrere Strömungen vermuthen, gerade wie dies mit den Sternschnuppen der Fall ist. Besonders die

Elfjährige Periode

scheint einen elliptischen Ring kosmischen Pulvers zu erheischen, das ganz nach der Art der Sternschnuppen nicht mit gleicher Dichtigkeit vertheilt ist. Die mittlere Umlaufszeit von 11 Jahren (Zeitschr. d. Oesterr. Gesellsch. f. Met. VII. 414) voraussetzend, findet man die halbe, grosse Axe a der Bahn nahezu 5 und die absolute Schnelligkeit auf einem Radius Vector r = 1 = der Erddistanz = 19803900 geogr. Meilen nach der Formel

$$v = 2 \times 2.044 \sqrt{\frac{a^3}{\tau^2}\left(\frac{2}{r} - \frac{1}{a}\right)}$$

worin τ die Umlaufszeit in Secunden bezeichnet, v = 3.4812 geogr. Meilen = 25830 Meter pr. Sec.

Nach den ältesten Beobachtungen bis 1833 giebt *Gehler*'s Physik. Wörterbuch (Art. Nordlicht) folgende Zahlen der beobachteten Polarlichter in den Monaten:

Januar	175	Juli	70
Februar	234	August	177
März	351	September	302
April	239	October	410
Mai	150	November	228
Juni	48	December	178

Die Zahlen der in England vor 1872 beobachteten Nordlichter, in „Nature" V. S. 301 von *Piazzi Smith* gegeben, legen die jährlichen Maxima in Februar und October. Behalten wir aber die erstere, allgemeinere Angabe bei, so müsste die Erde den hypothetischen Ring in den zwei Bogentheilen der März- und Octobermonate schneiden. Wir entbehren leider bei den Polarlichtern der mächtigen Hülfe des Radiantpunktes, welcher bei der Bestimmung der Sternschnuppenbahnen so viel geleistet. Uebrigens erklärt die gefundene Schnelligkeit von 25830 M., welche also mit der mittleren Schnelligkeit der Erde (29260 M.) nur einen Unterschied von 430 Met. hat, die Möglichkeit einer bequemen Ordnung der metallischen Staubtheilchen in Polarlichtbündel. Es ist uns vorgekommen, dass eine solche elliptische Strömung kosmischen Staubes zu der vielbesprochenen

Erscheinung des Gegenscheines bei dem Zodiakallicht

wie auch zum Zodiakallicht selbst Veranlassung geben könnte. Prof. *Schiaparelli* hat gezeigt, dass ein kreisförmiger Ring, aus festen Körperchen bestehend, das Zodiakallicht nicht verursachen kann, da hierbei keine Maxima des Lichtes nach der Sonne hin und der Sonne gegenüber entstehen können (*Boguslawski*, Uebersetz. S. 193). Wenn wir aber unserm elliptischen Ringe eine kleine Periheldistanz beilegen, giebt derselbe, wenn er von der Erde durchschnitten wird, deshalb ungefähr in den Monaten März und October Veranlassung zu einem maximalen Reflex aus der Richtung nach und von der Sonne, wo der Gesichtsstrahl den Ring seiner Länge nach durchstreicht, und einem minimalen Reflex aus den dazwischen liegenden Richtungen. Der Gegenschein scheint den europäischen Beobachtungen zufolge in diesen Monaten am hellsten zu sein. Wir fanden folgende Beobachtungen in der Wochenschrift:

		Unterschied der Länge mit ☉
Prof. *Heis*	6. Febr. 1869	178°
„ „	30. Jan. 1870 (sehr schwach)	177°
„ „	6. März „	186°
„ „	1. April „	181°
„ „	4. „ „	183°
„ „	5. „ „	182°

Humboldt sah den Gegenschein März 1803.

Brorsen (Astr. Theor. d. Sternschn. Uebers. v. *Boguslawski*, S. 191) sah den Gegenschein um die Zeit der Aequinoctien, aber besonders um Zeit des Frühlings-Aequinoxiums. Weiter verbinden sich beide Theile der Erscheinung gegen Mitte April.

Schiaparelli sah die „Ueberbrückung" der ganzen Ekliptik am 3. Mai 1862, und von einem Polarlicht folgen. Auch sagt er S. 190: „Schon im Jahre „1730 hatte *P. Pezenas* das Zodiakallicht gleichzeitig „im Osten und Westen gesehen, indem es den ganzen „sichtbaren Theil des Thierkreises einnahm (Mém. de „l'Acad. des Sc. de Paris 1731); seine Beobach„tung zeigt aber einige Umstände, welche es im Zweifel „lassen, ob an diesem Tage es sich um das Zodiakal„licht oder um ein Nordlicht handelte." *Schiaparelli* sah den Gegenschein am hellsten, „wenn das Centrum „im Sternbilde des Löwen oder der Jungfrau" war; also, da diese Sternbilder sich von 140 bis 220° AR. ausdehnen, wenn die Sonne im Frühlingspunkte.

Wir wollen gar nicht behaupten, dass unsere Erklärung des Zodiakallichts keinen Zweifel mehr übrig lässt, aber sie entstand bei uns von selbst, als wir uns die Frage vorlegten, was wohl von dem Polarlichtstaube durch Reflex des Sonnenlichts bemerkbar sein möchte, auch wenn er ausser der Erdatmosphäre sich in seiner Bahn fortbewegt.

Was das Spectrum des Jodiakallichts betrifft, so ist es bekannt, dass die Beobachtung *Angström*'s, wonach dieses identisch mit dem Nordlichtspectrum sein würde, zweifelhaft ist, da er die bekannte Linie überall am Himmel erblickte, und sie deshalb vielleicht von einem schwachen Polarlicht herrührte. In „Nature" VI, p. 260 findet man dagegen folgende Beobachtung des Zodiakallichtspectrums von *Pringle* angestellt in South Canara 1872 „A faint diffuse Spectrum „about as intense as that of a bright portion „of the „milky way" is all I have yet obtained. „The spectroskope used is one of Brownings „5 prism ones." Diese Beobachtung verträgt sich, wie man sieht, viel besser mit einer Reflexhypothese als mit irgend einer andern.

Im dem früheren Aufsatz über unsere Hypothese („Gaea" IX, 5. H.) haben wir von den polarlichtähnlichen Erscheinungen gesprochen, welche jeder andere Körper des Sonnensystems und besonders die Sonne wie die Erde hervorrufen muss, und dadurch die oben erwähnte Schwierigkeit aufgelöst, welche die höchst wahrscheinliche Anwesenheit glühender Eisendämpfe in den äussersten Schichten der Sonnencorona darbietet, wie auch auf die Analogie hingewiesen, welche zwischen den Sonnencoronastrahlen und den Nordlichtsäulen bestehen kann. — Während wir auf jenen Ort verweisen, wollen wir allein noch der merkwürdigen Erscheinung gedenken, welche *Littrow* bei dem *Donati*'schen Cometenschweife beobachtete (Wunder des Himmels. S. 551, 5. Aufl.). Dieser Gelehrte sagt nämlich: „Am „8. October (1858) fünf oder sechs Streifen im Schweife „$7\frac{1}{2}^0$ und weniger breit, mit klaren, wohl begrenzten „Umrissen, und Strahlen des Nordlichts völlig „gleichend, ausgenommen, dass sie ihren Ort un„verändert beibehielten . . . . . und von einem Punkte „zwischen Sonne und Kern divergirten. Am 10. Oc„tober: Die Vertheilung des Lichtes in einer Distanz „von 20° bis 30° vom Kerne in parallelen oder wenig „divergirenden Streifen, abwechselnd mit dunklen Räumen, „war auffällig. Sie waren 5° lang, 20′ bis 30′ breit „und zu vergleichen mit den Strahlen, die „häufig den Nordlichtbogen durchbrechen. „. . . . . Diese Streifen waren noch zwei Abende „sichtbar, dann durch den Mond verwischt . . . . . ." Da der *Donati*'sche Comet am 29. September, 23 Uhr astron. Zeit, seinen Periheldurchgang vollbrachte (Cometentabelle in *Mädler*'s Wunderbau des Weltalls), ist es sehr möglich, dass die nachkommende Materie des gekrümmten Schweifes am 8. October die grösste Wirkung des Sonnenmagnetismus empfand und sich dadurch in Bündeln ordnete.

Andere Erscheinungen, welche diese Hypothese bestätigen.

Es scheint uns auch, unsere Hypothese zu stützen, dass die merkwürdige Feuerkugel, auf der Leidener Sternwarte von Dr. *A. van Hennekeler* am 13. November 1866 ungefähr 13 Uhr 13 Min. Leid. Zeit beobachtet (Verslagen en Mededeelingen der Koninklyke Akademie, 2. reeks I. 1866), zwei leuchtende Wolken nachliess, welche später ein gestreiftes Aussehen erhielten. Der genannte Beobachter sagt, was wir hier übersetzen: „Die beiden Wölkchen hatten „sich in eine Menge Streifen aufgelöst, welche stets die „nämliche parallele Richtung behielten. Diese ver„schwanden, der eine nach dem andern, bis ich keine „einzelne mehr unterscheiden konnte." Die Streifen hatten sich, wie ich aus der Mittheilung des Herrn v. *Hennekeler* herleite, 25 Minuten nach der Explosion gebildet. Aus jener Mittheilung geht weiter hervor, dass die Streifen „ungefähr" horizontal waren und die Erscheinung sich beiläufig zwischen ρ und o Leonis bewegte. Als ich der Kürze wegen diesen Punkt auf einem Himmelsglobus construirte, fand ich, dass sein Horizontalkreis nur ungefähr 8° Neigung hatte zu dem grossen Kreise, der, durch den nämlichen Punkt gehend, (im genannten Augenblick $13^h\ 13^m$) senkrecht auf dem magnetischen Meridian am Himmel stand. Es scheint mir nicht unwahrscheinlich, dass man bei einer dergleichen Erscheinung und weiter aus dem Wörtchen „ungefähr" des Beobachters, der keine Veranlassung hatte, die Richtung des Streifens genauer zu bemessen, einen Fehler von 8° bei einer so rohen Bestimmung voraussetzen darf. Da die Annahme, dass die Streifen durch wirkliche horizontale Schichtung entstanden seien, der zu grossen Höhe der Erscheinung ($41\frac{1}{2}^0$ über dem Horizonte) wegen nicht wohl zulässig ist, bleibt uns nichts anders übrig, als hier eine so zu sagen handgreifliche Ordnung der Staubtheilchen einer meteorischen Wolke zu erblicken, in grosser Höhe in unserer Atmosphäre durch Explosion einer Feuerkugel entstanden; eine Ordnung, senkrecht zu dem magnetischen Meridian oder zu der magnetischen Erd-

kraft, wie sie auch bei der einen Art von Polarlichtbogen (s. oben) aufzutreten pflegt und wie sie wahrscheinlich nur in einer diamagnetischen Substanz stattfinden kann.

Wir können nicht umhin, diese interessante Beobachtung der Aufmerksamkeit der Astronomen weiter zu empfehlen.

Eine zweite Erscheinung, welche diese Hypothese nicht wenig bestätigt, ist diejenige von Herrn *E. A. Nordenskiöld* in diesen Annalen (1874. S. 154) behandelt, nämlich dass mit den atmosphärischen Niederschlägen auch in den unbewohnten Polargegenden feste Partikelchen aus metallischem Eisen, Phosphor, Kobalt und wahrscheinlich auch Nickel bestehend, auf die Oberfläche der Erde niederfallen, deshalb vorher in höheren Regionen der Atmosphäre angelangt sind. Ihrer chemischen Eigenschaften zufolge muss diesen Partikelchen ein kosmischer Ursprung beigelegt werden.

In der Sitzung der Pariser Akademie d. W. am 23. März 1874 berichtete Herr *Tissandier*, dass er den gewöhnlichen Luftstaub als für ein Drittel aus organischen und für zwei Drittel aus anorganischen Substanzen bestehend gefunden hatte; unter den letzteren war Eisen, dem er einen kosmischen Ursprung zuschreiben zu müssen glaubt.

Diese Beobachtungen liessen sich noch mit vielen älteren vermehren.

Erklärung der grossen Höhe des Polarlichts.

Wir haben im ersten Capitel sub 7 gesagt, dass aus den von Prof. *Heis* und Dr. *Flögel* angestellten Messungen hervorgeht, dass das Polarlicht in jenen Schichten der Atmosphäre sich entzündet, welche theilweise über der Region der Sternschnuppen liegen, theilweise mit dieser zusammenfallen. Es ist dies eine natürliche Folge unserer Hypothese, da die kleineren Partikelchen, welche das Polarlicht erzeugen sollen, schneller als die grösseren Schnuppen eine Temperatur erhalten müssen, wobei sie als leuchtende Pünktchen zu erscheinen im Stande sind. Wenn doch der Radius einer Kugel im Verhältniss von 1 : n kleiner wird, so wird seine Oberfläche (und mit dieser wird doch wohl die Reibung und die erzeugte Wärme proportional sein) $\frac{1}{n^2}$ des früheren Werthes; die Masse aber $\frac{1}{n^3}$, und es ist die innere Masse, welche durch ihre Leitung die Temperaturzunahme der äusseren Rinde verzögert. Nur da, wo der Polarlichtstaub im Allgemeinen nahezu senkrecht in die Atmosphäre tritt, d. h. in den Polarregionen, werden seine Partikelchen, wie Prof. *Schiaparelli* es für die Sternschnuppen nachgewiesen hat, die niedrigsten Luftschichten erreichen können, und nur da hat man (I, 7) ausnahmsweise sehr niedrige Polarlichtbündel gesehen.

Schwankungen der magnetischen Nadel bei Polarlicht, Erdströme u. s. w.

Es bedarf fast keiner weiteren Erklärung, dass die Annäherung einer beträchtlicheren Menge magnetischer Partikelchen unsere magnetischen Instrumente in gewissem Grade beeinflussen muss. Uebrigens ist es sehr natürlich, dass durch die Reibung der Luft grosse Mengen Elektricität erregt werden, welche auch häufig Veranlassung geben zu einer erhöhten Spannung der Luftelektricität. So sagt *P. Secchi* z. B. (Compt. R. 1872, p. 585), dass beim Polarlicht vom 4. Februar 1872 zu Rom beobachtet, „l'électricité statique était „faible au commencement, mais elle augmenta „au moment du plus bel éclat de la couronne."

Herr *Denza* (C. R. 1872, p. 823) sagt ebenfalls vom selbigen Polarlicht: „L'électricité atmosphé„rique a été fort abondante pendant l'aurore."

Dass auch ausgedehnte Gewitter auf die magnetischen Instrumente einwirken können, wenn man auch bisher das Gegentheil annahm, beweist die Beobachtung Dr. *Bergsma*'s (Observations at the magn. and meteor. Observatory Batavia Vol. I. [1871]) 28. October 1869:

		Scalatheilen
7ᵘ 10ᵐ	Das magn. diff. Declinometer macht Oscillationen von	0.2
7 30	Anfang des Donners	0.4
7 40	Starker Donner	0.6
7 50	Ruhe	Ruhe
7 55	Wenige Sec. vorher heftiger Schlag . .	3.0
8 7	Unaufhörlicher Donner in der Ferne. .	0.8
8 13	Ein starker Schlag.	0.8
8 15	„ „ „	1.0
	Bleibt	1.0

Nach 8ᵘ 55ᵐ endigten Gewitter, Leuchten und Oscillation.

Am 31. October machte Dr. *Bergsma* eine ähnliche Beobachtung.

Auch scheint es mir möglich, dass die metallischen Partikelchen, welche durch Induction magnetisch werden können, in der Nähe der Erde schon eine Art permanten Magnetismus besitzen, der ihnen früher von der Sonne mitgetheilt sei. Bei ihrem Durchgang durch das

Perihel sind sie ohne Zweifel einer grossen Hitze und einer starken Magnetisirung ausgesetzt. Während sie sich von der Sonne entfernen, wird ihnen von den diesem Centralkörper jetzt näheren Partikelchen durch gegenseitige Induction die Magnetisirung in viel grösseren Distanzen so zu sagen erhalten, und von der andern Seite steigert sich ihr permanenter Magnetismus durch die niedrige Temperatur. Jedenfalls kann in dieser Weise durch eine Art Ueberbrückung von Theilchen auf Theilchen der Magnetismus eines Weltkörpers sich in viel grösserer Ferne erstrecken als dies ohne übertragende Partikelchen der Fall sein würde. Dieser Umstand kann deshalb auch bei der Erde auftreten und die Erscheinung der Polarlichtbündel begünstigen. Er kann auch Ursache sein, dass eine gewisse Reflexwirkung zwischen Erde und Sonne im magnetischen Sinne entsteht, und vielleicht ist hierin ein Beginn von Erklärung der bekannten Relation zwischen der Variation der Sonnenflecken, den magnetischen Wirkungen auf die Erde und die Polarlichter zu erblicken. Es ist doch wohl gestattet, analog an den bekannten Eigenschaften der Sternschnuppen-Strömungen anzunehmen, dass die Strömung des Polarlichtstaubes sich von der Sonne zur Erde, ja über die Erde erstreckt.

Was die Erd- und Drahtströme betrifft, welche die bekannten Telegraphen-Störungen beim Nordlicht und Gewitter hervorrufen, so ist öfters eine grosse Uebereinstimmung zwischen diesen Strömungen berichtet, obgleich von Anderen wohl ein charakteristischer Unterschied behauptet worden ist, als sollten die Gewitterströmungen mit kurzen Perioden, die Nordlichtströmungen dagegen anhaltend sich zeigen. Beim Nordlicht vom 4. Februar 1872 (Zeitschr. d. Oesterr. Ges. f. Meteor. VII. S. 136) wird aus Drohobycz in Galizien geschrieben: „Es zeigte sich keine constante „Anziehung des Relaisankers, indem der amtirende Beamte sehr hübsche Zeichen bekam, „und zwar so, als wären sie bei kurzer Linie „und mit ungeheuer starkem Strome gegeben „worden."

Aus Tarnapol wird berichtet: „Gegen 7¼ waren „Strom- und Lichterscheinungen sehr intensiv. „Erstere glichen übrigens genau denen, welche ein „Gewitter im Sommer so häufig hervorbringt, sogar „der Umstand trat ein, dass, wie bei Gewitter „öfters, das Relais der Linie 494 momentan „frei, dafür aber im gleichen Augenblick das „Relais der Linie 499 angezogen wurde."

Eine Erklärung der Telegraphenstörungen aus der vom kosmischen Pulver durch Reibung in der Atmosphäre erregten Elektricität scheint uns deshalb nicht unzulässig.

Beziehungen dieser Hypothese mit Anderen.

Unsere Hypothese zeigt einige Uebereinstimmung mit einer durch Prof. *v. Baumhauer* in einem Schreiben an Herrn *Sainte Claire Deville* (Compt. R. 1872, p. 683) entwickelten Idee, worin auch der genannte Professor das Nordlicht vom kosmischen Eisenstaube herzuleiten sucht. Art und Weise der Lichtentwickelung und die Stellung der Lichtstrahlen aber wird von ihm nicht erklärt; die letzteren im Gegentheil von einem Zurückspringen auf die elastische Atmosphäre und einem Abfliessen nach dem Nordpol oder Südpol hergeleitet. Diese Idee datirt von 1840, wurde aber vergessen und 1872 von Neuem geändert. Unsere Hypothese wurde zum ersten Male, wie oben gesagt, Januar 1872 publicirt, deshalb vor dem genannten Schreiben des Herrn *v. Baumhauer*, das übrigens mir erst im December 1873 unter die Augen kam. Bei gründlicher Untersuchung zeigen die beiden Hypothesen nur eine sehr oberflächliche Berührung.

Es stellt sich weiter unsere Hypothese der *de la Rive*'schen Theorie gerade gegenüber. Obgleich letztere gegenwärtig von den meisten Physikern, namentlich in Frankreich, angenommen ist, scheint mir zur Erklärung aller Neben- und einiger Haupterscheinungen ganz unfähig. Es fehlt mir hier der nöthige Raum, um dies gründlich auseinander zu setzen; jedoch glaube ich hier folgende Punkte angeben zu müssen:

1) *de la Rive*'s Theorie (C. R. 1872, p. 893) legt den eigentlichen Ort der Erscheinung nothwendig in die Wolkenregion, da sie die das Nordlicht erzeugende Elektricität mit den Wasserdämpfen vom Aequator den Polen zuführen lässt, deshalb in einer Höhe von 2 G. M., während das Polarlicht sich in Höhen von 60 G. M. entzündet.

2) Das bekannte erklärende Experiment scheint von dem auch von verschiedenen Anhängern dieser Theorie gehegten Gedanken auszugehen, dass die Polarlichtbündel von einem Pole der Erde zum andern gerichtet seien. Die Corona wird deshalb ein Räthsel.

3) Polarlichtgürtel der eigentlichen Art werden gar nicht erklärt.

4) Ungenügend ist die Erklärung, warum die Vereinigung beider Elektricitäten nur in den Polargegenden stattfindet. Aus den Forschungen *Lemström's* (Naturforscher VI. S. 297) ist die relative Feuchtigkeit der Atmosphäre in jenen Gegenden grösser als am Aequator.

5) Unerklärlich bleiben nach *de la Rive*'s Theorie die täglichen und jährlichen Variationen des Polarlichts. Die von ihm angenommene Ursache ist in jedem beliebigen Jahre anwesend. Die Theorie erklärt nicht, warum sie nicht immer eine gleiche Wirkung hat.

6) Der Nord-Süd-Erdstrom, welcher nach *de la Rive*'s entstehen muss, wird öfters nicht beobachtet; mehrmals ein Ost-West- oder Süd-Nord-Strom.

Wenn man auf eine wirklich rationelle Weise das Polarlicht mit gewöhnlichem elektrischen Lichte im luftverdünnten Raume in Verbindung setzen will, so wird man, wie uns vorkommt, immer eine leitende Substanz annehmen müssen, wohin die Entladungen gerichtet sind; wie wir zur Erklärung der „Flashes" gethan haben. Eine Entladung nach dem leeren Raume anzunehmen, wird doch wohl nicht gestattet sein.

Die jährlichen und täglichen Perioden des Polarlichts weisen nach unserer Meinung ausser allen anderen für unsere Hypothese sprechenden Erscheinungen, auf eine kosmische Ursache mit derselben Nothwendigkeit hin, wie früher bei den Sternschnuppen. Wenn auch die aufeinander folgenden Begegnungen der Erde mit einer bestimmten Polarlichtstaubströmung nicht durch den Radianten, wie bei den Sternschnuppen, sich unterscheidet, so ist mir doch in diesem Jahre eine merkwürdige Wiederholung des Polarlichts vom 4. Februar vorgekommen, obgleich wir jetzt in der Minimum-Periode sind. Ich habe diese Erscheinung in der „Wochenschrift" von Prof. *Heis*, No. 9 und 10 dieses Jahres beschrieben und folgende Beobachtungen für andere Jahre gefunden:

Am 3. Febr. 1750 (Wochenschr. No. 14, 1873 S. 109) Allgemeines Nordlicht nach allen Seiten zu Aachen.

„ 3. Febr. 1869 (vorgehende Jahre nicht untersucht) Nordlicht in Danzig (Wochenschr. No. 7, 1870).

„ 3. Febr. 1869 prächtiges Nordlicht in Stockholm, Hernösand, Haparanda, Köslin, Putbus (Wochenschr. 1869, No. 29, S. 226).

Am 4. Febr. 1869 desgl. in Schweden und Lapland.

„ 5. Febr. 1869 desgl. südlich bis Breslau.

„ 6. Febr. 1869 in Schweden.

„ 4. Febr. 1870 Nordlicht in Culloden in England (Wochenschr. 5, No. 9, 1871).

„ 4. Febr. 1871 desgl. in Arensberg, Insel Oesel, Russland, bei bedeckter Luft. In Melbourne grosse magnetische Störung, obgleich kein Südlicht sichtbar war; desgl. in Rom (Wochenschrift. 1871. No. 22, S. 176).

„ 5. Febr. 1871 Nordlicht in Breslau.

„ 11. Febr. 1871 grosses Nordlicht auch in Italien (Wochenschr. No. 19, No. 11 und 12, 1871).

„ 4. Febr. 1872 das bekannte grosse Polarlicht.

„ 4. Febr. 1873 starke magnetische Störung zu Moncalieri und Rom (Wochenschr. 1873, No. 28). Hierbei ist zu bemerken, dass die Luft bewölkt und neblig gewesen ist in Münster vom 1. bis 5. Febr. und auch in Krakau, Paris, Brüssel, Wien, Klagenfurt, Fiume und Rom.

„ 4. Febr. 1874 in der Minimalperiode Polarlicht in Gröningen und a. O. (Wochenschr. No. 9 und 10, 1874).

„ 5. Febr. 1874 Nordlicht in Thursoe, Stockholm, Hernösand und in Mailand, Florenz und Livorno.

Ich nehme diese Aufgabe am Schlusse meines Aufsatzes auf, da es mir interessant vorkommt, die periodischen Nordlichter der Minimalperioden in derselben Weise zusammenzustellen.

Möge dieser Aufsatz einen geringen Beitrag liefern zu der Kenntniss einer in ihrem Grunde noch viel zu wenig bekannten Erscheinung.

Gröningen, 30. Mai 1874.

Schreiben des Herrn Stephen Alexander an den Herausgeber.

After I had sent my explanation of the apparent liminution of light, or even relative Blackness of the atellites of Jupiter, in their transit over the disk of heir primary planet (No. 1986 of the Astr. Nachr.), found that I had forgotten, and so omitted, the „Observation of Transit of Jupiters fourth satellite by *G. W. Roberts* Esq." as reported in the Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, vol. XXXIII, No. 6 (April 1873). Mr. *Roberts* says:

„March 26th, 1873, observed Jupiter about 8 P. M.

and found the fourth satellite on the disk, I thought at first it must be a shadow, but on referring to Nautical Almanac found that is was the fourth satellite itself. A friend was observing with me, and we both agreed that it was a very intense black, and also was not quite round. We each made independent drawings which agreed perfectly, and consider that the observation was a perfectly reliable one. The shadow appeared not quite round, but two segments were wanting (see engraving). We could not imagine that such an intense object could be visible when off the disk, and waited with some impatience to see the emersion, but were disappointed by fog which came on just at the critical time. The satellite when on the disk seemed larger than when off the disk and shining brightly at ordinary times."

„Telescope 8-inches aperture, achromatic, powers 135, 249, 368 and 533. Definition very good."

The drawing of M. *Roberts* and his friend is here reproduced, and it will be observed that the black spot is limited on the disk of the satellite by two straight edges such as might be characteristic of a bold black belt of interference, but not such as would be likely to be indicative of varieties of the surface of the satellite itself, or, if possible, in its atmosphere if any.

The unfavourable circumstances which, in this instance, prevented the observation of the emersion, have also shut us out from the knowledge of whether the satellite at all recovered its light before it left the disk.

But the very carefully recorded observations and delineations of M. *C. Flammarion* (Comptes Rendus etc. 4. Mai 1874) have furnished another very interesting example of changes in the visible intensity of the light of the satellites at the time of their transits. M. *Flammarion*'s observations were made on the 25th of March 1874, under the very rare circumstances of the transit of two satellites, with their shadows. An interesting and instructive variety in the appearances was thus presented.

a) The shadow of the 3d satellite appeared black and neatly defined. That of the 2d was as round as the other, but it was gray; yet neatly defined on the same white back-ground.

His account of the appearance of the 3d satellite itself is:

„En observant attentivement la planète, je ne tardai pas à distinguer une troisieme tache, située à droite des deux premières et plus au nord, vers le méridien central, visible, non plus sur le fond blanc, mais sur la bande grise boréal. Elle était moins bien définie que les précédentes, très-difficile à bien voir, et à peine plus foncée que la bande grise sur laquelle elle se détachait. Elle paraissait un peu moins foncée que la deuxième, à cause du fond sur lequel elle se dessinait."

M. *Flammarion* proceeds:

„A 10h 19m le spectacle changea de face: la tache grise No. 3″ (i. e. the 3d satellite) arrivant très-près du bord occidental de la planète, cessa d'être visible; puis, bientôt après, on la distingua de nouveau; non plus foncee, mais claire. En même temps, une quatrième, invisible jusqu'alors, apparut au-dessous, lumineuse aussi. A 10h 23m ces deux satellites, devenus très-lumineux relativement à la teinte du limbe de Jupiter, se trouvèrent juste sur le bord, ayant la moitié de leurs petits disques en dehors de la planète et la moitié dedans. A 10h 28m, le satellite inférieur sortit tout entier, et, aussitôt après, le satellite supérieur se détache également du limbe."

From this well expressed and careful statement, illustrated as it also is with as carefully prepared drawings, we gather that the 3d satellite traversing a gray zone or belt of the planet, appeared not black, but of a darker gray than that of the zone. That afterward the colour of the satellite became no longer distinguishable from that of the lighter gray of the zone. But that very soon after that, the same satellite could be distinguished anew; no longer of a dark tint but bright.

Now all this presents a special peculiarity as well as succession of phenomena which might even have been predicted in such a case of a dark appearance of the satellite, by the application of our absorption hypothesis.

But M. *Flammarion* proceeds to indicate what he regards as being a much more simple explanation („une explication beaucoup plus simple") than that hypothesis would afford: in fact he has presented two such explanations. In the second of these, he has reproduced, with some additions, the hypothesis of permanent dark spots on the surface producing a temporary obscuration of the satellite when those spots are turned toward us; an hypothesis which was made the subject of comment in my former communication, and then rejected for reasons which may be quite as briefly stated, as in any other way, by quoting from what was said in that connexion (No. 1986, at pp. 276 and 277):

„But the explanation which, after all would refer

the relatively-dark appearance of the satellite in its transit, to the mere lack of reflective power of the hemisphere then exposed to view — which seems itself to be the only explanation, thus far, suggested — this cannot be regarded as including the other phenomena already specified; viz.

1) The brightness of the satellite soon after its first projection on the disk of the planet, the satellite being, in that very respect, distinguished — as having a brightness manifestly superior to that of the border-portions of the planetary disk.

2) The subsequent apparent diminution of brightness of the same satellite, progressing afterward to the limit of blackness.

3) The blackness itself; though that may be but the extreme case of the second of these changes.

[Or when, as in the instance recorded by M. *Flammarion* the satellite was first observed near to the middle of its transit, and then in its subsequent course over the disk, the same phenomena occured in an inverse order.]

Now it is to be observed, that, although the change in the tint of the satellite by the rotation of dark spots might in some single instance have occurred just when the satellite; either in approaching or receding, was not far from the edge of the disk of the planet; yet that the same should so often recur under just those circumstances, and that in the cases of three satellites out of four, exceeds the bounds of credibility.

This difficulty as to time and place of recurrence is not much if any relieved by the introduction by M. *Flammarion* of the supposition that the satellite has a period of a rotation shorter than that of its revolution about its primary: in accordance with the conclusions of M. *Secchi*.

M. *Flammarion*'s first explanation is not wholly unlike his second; and he thus states it. „En effet, en supposant aux satellites de Jupiter une atmosphère variable comme la nôtre, leurs disques varieront d'éclat suivant la quantité de nuages qui occuperont cette atmosphère; lorsque, pendant le passage d'un satellite devant la planète, l'hemisphère de ce satellite tourné de notre côte sera pur, le satellite paraitra sombre et se detachera comme une tache foncée dont l'intensité lumineuse variera en raison inverse de cette du fond sur lequel le passage s'effectue."

There would somehow seem to be an accidental omission of a negative from this passage — but that such effects should recur in the several cases of all the three bodies in question, the satellite being, in every instance, near the edge of the disk of the planet when the variation in the intensity of its light was manifest, would seem to be even more difficult to believe in the case in which clouds are concerned, than the other. And then we have the antecedent improbability of a satellit having any appreciable atmosphere; which it would require very positive evidence to overcome: to say nothing of such atmospheres being withal cloudy.

In view then, of the apparently insuperable difficulties of any other hypothesis accounting by itself for the phenomena in question, it would seem to be appropriate, that we should insist upon and adhere to our hypothesis of absorption and interference, until a better shall appear.

b) M. *Flammarion* also noticed that the 2d satellite was not visible on the disk of the planet until just before the time of its emersion; and he indicates that this was not the case because the satellite is so small, since its gray shadow was visible, but because its brightness was equal to that of the white zone on which it appeared projected; and adds that it became visible as it was passing off the disk, because of the feeble light of the border of the planet: an explanation which seems to be throughout adequate as well as consistent.

c) The shadow of the 3d satellite appeared very dark, while that of the 2d appeared gray. With respect to the latter, M. *Flammarion* suggests:

„La faible intensité de cette ombre grise ne pourrait-elle s'expliquer par des refractions produites à travers une atmosphère considérable, dont ce deuxième satellite serait environné? on sait que, dans certaines éclipses de lune, les réfractions produites par l'atmosphère terrestre sont si fortes, que la région centrale même du disque lunaire n'est pas entièrement obscurcie, et reste rouge comme la lune entière."

If the 2d satellite have an atmosphere adequate to the production of an effect at all like that, it would then seem, in view of M. *Flammarion*'s explanations already quoted, that the 2d satellite should exhibit, like the others, an occasional loss of light; but that satellite is the only one of the four (a small one, it is true) which has not shown such a phenomenon. But in view of the absorption and interference hypothesis, as discussed in my previous communication, just the fact that the 2d satellite has not shown these same peculiarities would present a negative evidence, such as it is, that that satellite with its small mass, and

possibly low density, may have an atmosphere to act in its measure, in the way M. *Flammarion* has supposed.

Mercury most probably has an atmosphere; and it would somehow seem to be the action along the border of his disk that produces the white spot which has been seen on the otherwise dark body of the planet on the occasion of his Transit: the light being, it may be, refracted and thus thrown into the penumbra of the planet then pointed toward us.

But the question might perhaps be asked whether, on so large a scale as that of the satellite in question (even without an atmosphere), the new waves of light superinduced by the interference of the rough edges of the body of the satellite (on different sides) might not by their confluence illuminate the shadow of this small satellite to some extent; as in the experiments on diffraction on the small scale.

The angular changes of direction of the new waves need not, in such case, be very great; their points of meeting being so remote.

College of New-Yersey,
Princeton, Aug. 12, 1874.

Stephen Alexander.

Schreiben des Herrn Stephen Alexander an den Herausgeber.

Since I despatched my letter, just a week ago, I have come into possession of the No. of the Monthly Notices of the Royal Astronomical Society for June, 1874, in which are reported Observations of Jupiter, 1874, by *E. B. Knobel,* Esq. These are accompanied by a reproduction, to some extent, of diagrams of the planet derived from the lithographs of Lord *Rosse.* With respect to these, it will be sufficient to state that No. 4 designates what is described as being „the North Temperate belt"; and that „the bright division d" is itself a little north of No. 4.

With respect to some of the peculiar phenomena presented by the satellites, Mr. *Knobel* says:

„On March 25th. the transits of II. and III. with their shadows were observed. At 8. 30, III. appeared as a small dusky spot, not round but elongated E and W, which traversed the edge of the North Polar zone, and a little north of its shadow, which made the transit along the centre of the bright division d. II. and its shadow transitted the North Temperate belt. At 10. o'clock, some minutes before the satellites had begun to protrude beyond the edge of the disk, they were both very distructly visible as white spots, though when II. was near the centre, I could see it only with the greatest difficulty. Precisely the same phenomenon was observed on April 26th., when II. was in transit, and on May 2d, when Satellite I. was on the disk. On both occasions the satellites were nearly invisible in mid-transit, and on nearing the edge they started into distinct visibility."

The greater distinctness of the satellites themselves when near the limb is a curious phenomenon which has been repeatedly observed by astronomers, but which seems to require explanation. On the occasions mentioned above II. transitted a dark belt, which was most dark near the centre and fainter towards the limb, yet the satellite was almost invisible when on the darkest part of the belt, and was bright and distinct when the background of the belt was faintest. Satellite III. on March 25th., 1874, appeared as a dark spot when in mid-transit, and on nearing the edge appeared as a bright spot without a trace of duskiness. But on March 26th., 1873, satellite IV. made the whole transit as a dark spot, and was not perceptibly less dark at egress than in mid-transit.

Cloudy weather has prevented any observation of IV. in transit this year. On May 2d, at 6.40, when this satellite was on the disk, the planet was picked up in daylight, and though all the belts could be discerned, I could detect nothing of the satellite."

Mr. *Knobel* represents the weather as having been uncommonly favourable. His observations were made with an $8\frac{1}{2}$ inch silvered glass reflector of Browning of excellent quality. The powers used were Browning-achromatic eye-pieces of 144, 208 and 250."

These carefully discriminating observations were contemporaneous with those of M. *Flammarion* which I quoted, and made the subject of comment, last week. It is very evident that fainter lights could be seen in the telescope of M. *Knobel* than were discernible in that of M. *Flammarion*; and so we learn from M. *Knobel's* observations that Satellite II, like, all the others has shown those variations of light in its transit which themselves have to do with the region of the disk of the planet on which the satellite is, for the time, projected. But these phenomena, which have now been exhibited by Satellite II, and that, in more than one instance — especially those in transiting the dark belt,

on March 25th. — there all seem again to be specially illustrative of our hypothesis of absorption and interference: as well as what is here repeated of Satellite III.; that it „appeared as a small dusky spot"; to which it is added that the spot „was not round, but elongated from E to W.

The mere negative result, that Satellite II. was invisible in M. *Flammarion*'s telescope until that satellite approached the edge of the planets disk, could, if that were all, be accounted for, as he did account for it, by ascribing it to the equal brightness of the satellite and that of the planets disk, except near the edges of the latter. But the varieties seen in Mr. *Knobel*'s telescope place all the phenomena in the category of those requiring the other explanation.

That Satellite IV appeared so dark during its whole transit, would seem to require no more for its explanation, for that time, than the existence of dark spots on the satellites surface; especially as the light of that Satellite has appeared very faint in some positions off the planets disk.

College of New-Jersey,
Princeton, Aug. 19, 1874.

Stephen Alexander.

Observations of Flora at Cordoba.

	Power.	Star.	Micr.	No. of Com.	Sid. Time.	(8) — * $\Delta\alpha$	(8) — * $\Delta\delta$	Refr. in Decl.
1873 Oct. 14	I	a	U	5	1h36m49s9	+ 0m59s3	— 0′ 32″41	— 0″01
			D	4	2 20 43.7	0 58.0	0 41.78	— 0.02
	I	b	U	8	1 45 58.4	— 0 21.8	— 3 44.24	— 0.09
			D	5	2 33 29.7	0 23.0	3 51.66	— 0.09
Oct. 15	I	a	U	10	0 5 16.0	+ 0 18.3	— 5 3.46	— 0.14
			D	8	1 57 30.6	0 14.1	5 32.88	— 0.14
	I	c	U	5	0 36 24.3	— 1 47.1	+ 1 55.31	+ 0.05
	II		U	3	0 57 43.0	1 48.2	1 49.04	+ 0.05
	I		D	5	2 19 13.9	1 50.8	1.34.78	0.00
Oct. 16	I	d	D	4	0 31 28.4	+ 2 26.4	— 5 55.23	— 0.16
			U	6	1 23 10.6	2 24.1	6 4.47	— 0.15
		e	D	4	0 31 28.4	— 2 12.1	+ 2 3.61	+ 0.06
			U	6	1 23 10.6	2 13.9	1 52.98	+ 0.05
Oct. 18	II	g	U	7	0 33 49.4	— 0 16.8	+ 2 49.76	+ 0.07
			D	8	0 53 14.2	0 17.7	2 43.52	+ 0.07
		f	D	4	1 12 13.0	— 2 4.1	— 1 7.46	— 0.03
			U	6	1 34 24.2	2 5.0	1 10.60	— 0.03
Oct. 19	I	h	U	6	0 10 2.2	+ 0 28.1	+ 5 48.81	+ 0.16
			D	6	0 36 36.9	0 27.2	5 45.71	+ 0.15
		g	U	5	0 7 48.4	— 1 6.2	— 1 41.64	— 0.05
			D	6	0 36 36.9	1 7.4	1 47.63	— 0.05
	II	g	D	7	1 8 17.1	— 1 8.7	— 1 52.32	— 0.05
			U	7	1 33 41.9	1 9.2	1 57.58	— 0.05
Oct. 20	I	i	U	6	1 1 25.3	+ 3 12.7	— 3 41.26	— 0.09
			D	5	1 45 5.1	3 11.1	3 48.92	— 0.09
			U	2	2 5 11.4	3 10.1	3 52.05	— 0.09
		h	U	6	1 6 7.9	— 0 25.6	+ 1 9.20	+ 0.03
			D	5	1 45 5.1	0 26.8	1 0.62	+ 0.02
			U	2	2 5 11.4	0 28.2	0 57.63	+ 0.02

	Power.	Star.	Micr.	No. of Comp.	Sid. Time.	(8) − * $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Refr. in Decl.
1873 Oct. 24	II	n	D	4	1h19m36s4	+4m29s3	+1′ 0″00	+0″02
			U	4	2 18 1.4	4 26.9	0 49.71	0.02
		m	D	5	1 13 55.4	−4 6.1	−2 19.97	−0.05
			U	5	2 15 23.0	4 8.6	2 28.94	0.06
Nov. 5	II	w	U	10	2 4 44.1	−1 28.9	−1 0.11	−0.02
			D	9	2 34 52.6	1 30.2	1 2.08	0.02
Nov. 8	I	y	D	7	1 57 5.4	+0 18.4	−3 21.75	−0.07
			U	9	3 15 36.6	0 15.3	3 23.86	0.08
		z	D	8	2 18 48.4	+0 3.8	+4 4.36	+0.09
			U	11	2 45 5.3	0 3.0	4 4.42	0.09

B. A. Gould.

Die vorstehenden Flora-Beobachtungen, welche Herr Prof. *Gould* mir unter dem 16. Juli aus Boston zur Veröffentlichung mitgetheilt hat, und welche an dem Aequatoreal von 11¼ Zoll engl. Oeffnung und 167 Zoll Brennweite in Cordoba S.-A. (4h 16m 37s westl. von Greenw. und 31° 25′ 15″ südl. Br.) in 9 Nächten von Herrn Prof. *Gould* selbst angestellt sind, waren die einzigen, welche in dem Zeitraum von Oct. 12 bis Nov. 19 in Rücksicht auf die Ungunst des Wetters erlangt werden konnten. Die Genauigkeit der Beobachtungen ist leider durch den Umstand beeinträchtigt worden, dass in den vorhergehenden Monaten das Instrument von einem Photographen benutzt wurde, der bei der Abnahme des Faden-Mikrometers dieses in einer nachlässigen Weise behandelt und so die Schraube in der That verbogen hatte. Gewöhnlich wurde bei Beobachtungen (mit hellen Fäden) die schwächste Vergrösserung 80 (bezeichnet mit I) benutzt. Die nächst stärkere Vergrösserung 210 (bez. II) wurde angewandt, wenn der Declinations-Unterschied innerhalb 3′ lag. Wenn die Zwischenzeit es irgend gestattete, wurde für die Declination immer nur ein und derselbe Faden benutzt, der feste Faden nur, wenn dies nicht thunlich war. Die bei den Beobachtungen benutzten Vergleichsterne a, b, c . . . sind die der Liste in No. 1943 der Astr. Nachr. Nur bei dem zweiten (nördlichen) Stern Oct. 18 f hat eine leicht erklärliche Verwechselung stattgefunden. In der Columne „Mikrometer" bezeichnen die Buchstaben U und D die beiden abwechselnden Lagen des Mikrometers „Up" und „Down". Die übrigen Columnen der Beobachtungs-Tabelle bedürfen keiner Erläuterung.

Breslau, 1874, September 26.

J. G. Galle.

Ueber einige vorläufige Ergebnisse in Betreff der Sonnen-Parallaxe aus den Beobachtungen der vorjährigen Flora-Opposition.

Indem ich die vorstehenden, im October und November v. J. in Cordoba S.-A. von Herrn Prof. Dr. *Gould* angestellten Flora-Beobachtungen übersende, deren Veröffentlichung durch die Astr. Nachr. demselben erwünscht sein würde, benutze ich diese Gelegenheit, um die Notizen in No. 1978 und 2001 der Astr. Nachr. über die vorjährigen Beobachtungen des genannten Planeten dahin zu vervollständigen, dass im Ganzen auf der nördlichen Halbkugel neun, auf der südlichen drei Sternwarten bei dieser Cooperation in der dankenswerthesten Weise sich betheiligt haben und dass die erlangten Beobachtungen mir gegenwärtig sämmtlich zugegangen sind, theils durch die Veröffentlichung in den Astr. Nachr., theils durch gefällige directe Mittheilung der Beobachter selbst. Von der Südhalbkugel erhielt ich zuerst die grösstentheils von Mr. *Stone* selbst angestellten Beobachtungen der Cap-Sternwarte an 14 verschiedenen Tagen, sodann von Mr. *Ellery* die vollständigen Details der Beobachtungen in Melbourne an 10 Tagen und im vorigen Monate von Prof. *Gould* die Beobachtungen an 9 Tagen in Cordoba. Auf der nördlichen Halbkugel wurde beobachtet: in Dublin von Prof. *Brünnow* an 11 Tagen, in Lund von Prof. *Möller* und Dr. *Duner* an 12, in Upsala von Dr. *H. Schultz* an 10, in Washington von Prof. *A. Hall* an 13, in Clinton von Prof. *C. H. F. Peters* an 5, in Leipzig von

Dr. *Börgen* an 8, in Bothkamp von Dr. *Vogel* und Dr. *Lohse* an 6, in Moskau von Herrn *Bredichin* an 3 Tagen; auch erhielt ich eine Beobachtung aus Parsonstown (Earl of *Rosse*'s Observatory) von Herrn *R. Copeland*.

Durch diese zahlreiche Betheiligung sind 27 correspondirende Beobachtungen mit dem Cap der guten Hoffnung, 19 mit Melbourne, 12 mit Cordoba erlangt worden, und ich habe in den verflossenen Monaten die sämmtlichen Beobachtungen in so weit reducirt, dass ich, um ihre Uebereinstimmung kennen zu lernen, an dieselben die Parallaxe und die Refraction (sofern letztere nicht schon von den Beobachtern selbst berücksichtigt war) angebracht und die beobachteten Declinations-Unterschiede auf ein Zeitmoment, als welches ich die jedesmalige Berliner Mitternacht annahm, reducirt habe. Auch habe ich aus der Gesammtheit der Beobachtungen bereits ein vorläufiges approximatives Resultat für die Sonnen-Parallaxe gezogen.

Der Werth der Sonnen-Parallaxe, welchen ich zu Grunde legte und der nur noch einer geringen Correction zu bedürfen scheint, ist der von *Newcomb*, $\pi = 8''.848$. Was die Reduction der Beobachtungen auf die Berliner Mitternacht betrifft, so ist diese Operation mittelst der nur Zehntheile der Secunde gebenden Ephemeride des Berliner Jahrbuchs auch bei strengster Interpolations-Rechnung mit den Hunderttheilen der Secunde keine ganz exacte, wenn der Zeitunterschied von der Berliner Mitternacht gross ist, also z. B. 1 oder 2 Stunden überschreitet, wie namentlich in dem Falle von Melbourne. Indess mit Rücksicht auf die sehr viel grösseren Beobachtungsfehler erschien mir die Herstellung einer neuen, die Hunderttheile der Secunde gebenden Ephemeride entbehrlich: da die Zeichen der in den Hunderttheilen sich bewegenden Wirkungen der kleinen Ephemeriden-Fehler auf die Vergleichung der Beobachtungen in den aufeinander folgenden Tagen nothwendig wechseln und aus vielen Beobachtungstagen sich daher ausgleichen.

Ausser dieser Reduction der Planeten-Beobachtungen auf ein Zeitmoment (wobei ich die Zeiten vorher wegen der Aberration corrigirt hatte) war bei den Zwischenzeiten auch noch eine kleine Correction der beobachteten Declinations-Distanzen wegen der täglichen Aenderung der Declination des Sternes erforderlich, die zuweilen bis auf $0''.02$ sich belief.

Die Vergleichung der an verschiedenen Orten gemessenen und auf 12^h Berlin reducirten Declinations-Differenzen zwischen Planet und Stern zeigte nun, wie zu erwarten war, merklich grössere Abweichungen für die verschiedenen Orte, als die der Beobachtungen an den einzelnen Orten unter sich. Diese Abweichungen überschritten in vielen Fällen $1''$, nicht selten auch $2''$, ohne dass eine besondere Ursache der Unsicherheit von dem Beobachter vermerkt war. Vorzugsweise fallen indess die stärkeren Abweichungen auf die drei südlichen Sternwarten, wo in der That nach den einzelnen Angaben der Beobachter die Instrumente mit gewissen Uebelständen behaftet waren, welche die grösseren Schwankungen der Beobachtungen erklärlich machen. Die Klage über die nicht genügende Festigkeit der bisherigen Aufstellung des Aequatoreals am Cap (das erst jetzt neu montirt wird) war mir schon früher bekannt geworden. In Melbourne war das freistehende grosse 40füssige Teleskop an sich selbst leicht Viberationen ausgesetzt; ausserdem scheint Herr *Ellery* das Uhrwerk bei den Beobachtungen benutzt zu haben, was mir gleichfalls nicht als vortheilhaft erscheint. In Cordoba war in den Monaten vorher das Faden-Mikrometer durch nachlässige Behandlung seitens eines Photographen beschädigt worden. Um Vieles besser stimmen die Beobachtungen der meisten nördlichen Sterwarten mit einander überein, so namentlich Upsala, Lund, Dublin, Clinton, Moskau, bei welchen auch die mittlere Abweichung von den übrigen Sternwarten fast ganz $= 0$ ist. Bei den anderen nördlichen und bei den südlichen Sternwarten ist eine mittlere Abweichung vorhanden, jedoch an den verschiedenen Orten mit verschiedenen Vorzeichen.

Ich unterlasse für jetzt, diese Zahlenwerthe hier im Einzelnen anzuführen, da es nöthig sein wird, wegen einiger muthmasslich noch vorhandener Schreib-, Druck- oder Reductionsfehler (soweit ich dieselben nicht bereits selbst zu verbessern vermochte) noch Erkundigung einzuziehen, so dass diese Reductionen zur Zeit noch nicht als ganz abgeschlossen betrachtet werden können.

Inzwischen schien es mir von Interesse, auch jetzt schon die vorhandenen Beobachtungen in ein System von Gleichungen zur Ermittelung eines Werthes für die Sonnen-Parallaxe zu vereinigen, da ungeachtet mancher stärkeren Abweichungen doch die nahe gleichmässige Vertheilung der südlichen und nördlichen Sterne, wie bereits früher hervorgehoben worden ist, eine Compensation aller Arten von Fehlern herbeizuführen geeignet ist. Diese Compensation würde sehr streng sein, wenn an jedem Abend und an jedem Orte der Planet genau in der Mitte zwischen dem nördlichen und dem südlichen Stern stände. Da dies jedoch nicht der Fall ist, so kann nur die Verbindung vieler Beobachtungstage diese Compensation herbeiführen und dieselbe ist zu erwarten, wenn auch die Uebereinstimmung der Resultate

aus den einzelnen Tagen gering ist, ein daraus geschlossener wahrscheinl. Fehler also zu gross ausfällt.

In dem vorliegenden Falle hat sich dies wesentlich bestätigt. Der Weg, welchen ich zu einer vorläufigen Herleitung der Sonnen-Parallaxe einschlug, war folgender: Jede Vergleichung eines Sterns mit dem Planeten an einem Abend und an einem bestimmten Orte gab eine Bedingungsgleichung mit 2 Unbekannten: der Declinations-Differenz $\triangle\delta$ und der Correction der Sonnen-Parallaxe x. War nun der Planet an diesem Abende an mehreren Orten verglichen, so ergab dies eben so viele Bedingungsgleichungen mit denselben beiden Unbekannten, die nach der Methode der kleinsten Quadrate aufzulösen waren, bei denen jedoch nur die Aufsuchung der einen Unbekannten, der Parallaxe-Correction x, und des ihr entsprechenden Gewichts in Betracht kam. Solche Tage, wo nur auf nördlichen oder nur auf südlichen Sternwarten beobachtet war, wurden ausgeschlossen, da für diese das Gewicht der erlangten Parallaxen-Correction zu gering ausfiel. Auf diese Weise blieben 131 Gleichungen, die sich für die einzelnen Tage und Sterne in 43 verschiedene Gruppen von 2, 3 oder mehr Orten vertheilten, aus deren jeder Gruppe ein Werth von x mit seinem entsprechenden Gewichte gefunden wurde.

Vergleicht man die 43 so gefundenen Werthe von x mit einander, je einem Tage und einem Vergleichstern entsprechend, so zeigen dieselben aus dem vorher angegebenen Grunde erhebliche Differenzen von dem Mittel, die an mehreren Tagen 1″, an einem Tage sogar 2″ überschreiten. Berechnet man hiernach den wahrscheinlichen Fehler einer Bestimmung, so findet sich dieser $=\pm 0''.54$, der w. F. des Endresultates $\pm 0''.08$. Diese berechneten wahrscheinlichen Fehler sind indess, wie erwähnt, unzweifelhaft zu gross, da hier die Resultate aus den südlichen und nördlichen Sternen getrennt sich geltend machen, die systematischen Fehler der Schraube etc. daher in ihren vollen Grössen dabei einwirken, indem die Compensation erst durch das Gesammtmittel erfolgen kann. Ferner werden einzelne Beobachtungen wahrscheinlich ganz ausgeschlossen werden müssen (sofern dieselben nicht noch als Schreibfehler oder dergl. sich erweisen), durch deren Entfernung allein der w. F. um ein bedeutendes herabsinkt. Als Gesammtmittel aus allen 43 Werthen (21 nördl., 22 südl. Sterne) mit Einschluss der stark abweichenden muthmasslich fehlerhaften Bestimmungen ergiebt sich $x=+0''.075$ oder $\pi=8''.923$.

Noch habe ich, obgleich durch das Ausschliessen der zweifelhaften Beobachtungen die Anzahl vermindert wird, doch auch in diesem Sinne einige Hypothesen gemacht, deren Resultate dem so eben angegebenen einstweilen noch vorzuziehen sein möchten, da die Anzahl der Bestimmungen noch immer eine ansehnliche bleibt. Ich schloss zunächst alle Werthe von x mit einer Abweichung $>1''$ aus, womit ich aus 35 Sternen (16 n., 19 s.) $x=+0''.059$ erhielt. Hierauf schloss ich die Fehler $>0''.75$ aus und erhielt aus 30 Sternen (15 n., 15 s.) $x=+0''.010$. Endlich schloss ich die Fehler $>0''.5$ aus und erhielt aus 21 Sternen (10 n., 11 s.) $x=+0''.003$. Bei noch weiterer Verkleinerung der Fehlergrenze bis unter $0''.25$ bleiben nur 11 Sterne (7 n., 4 s.), welche $x=-0''.007$ ergaben, ein wegen der geringen Anzahl und der Ungleichheit von N. und S. bereits unsicheres Resultat. Immerhin zeigen diese Versuche, dass alle diese Annahmen in dem Werthe der Parallaxe nur Schwankungen in den Hunderttheilen der Secunde zurücklassen.

Einstweilen erscheint mir als das genaueste Resultat dasjenige, welches durch Ausschliessung der Fehler von $x>0''.75$ (Fehlern der gemessenen Declinations-Differenzen von etwa 1″ entsprechend) gefunden worden ist, wo gleich viel nördliche und südliche Sterne (je 15) benutzt sind und die gesammte Anzahl noch 30 betrug. In diesem Falle fand sich $x=+0''.010$, demnach

$$\pi = 8''.858$$

sehr nahe übereinstimmend mit mehreren anderen neueren Resultaten, so mit *Newcomb* innerhalb des von demselben angegebenen wahrscheinlichen Fehlers, mit *Le Verrier*'s Resultat 8″.86, welches derselbe aus der Erdmasse in ihrer Wirkung auf Mars und Venus gezogen, mit *Foucault*'s und *Cornu*'s übereinstimmenden Resultaten aus der Geschwindigkeit des Lichts und mit *Powalky*'s aus dem Venusdurchgange von 1769.

Zu der Ableitung eines definitiven Resultates werde ich erst nach Ablauf mehrerer Monate gelangen können, da wegen einzelner Beobachtungs-Angaben noch einige Correspondenzen, namentlich mit Orten der südlichen Halbkugel nöthig sein werden. Auch beabsichtige ich alsdann noch zu versuchen, bei der Aufstellung der oben erwähnten 131 Bedingungsgleichungen mit Rücksicht auf die Anzahl der zu Grunde liegenden einzelnen Einstellungen und auf sonstige Bemerkungen der Beobachter den Gleichungen verschiedene entsprechende Gewichte beizulegen, während ich vorläufig die Genauigkeit aller gemessenen Declinations-Unterschiede der verschiedenen Abende und verschiedenen Orte als gleich angenommen habe. Eine sehr erhebliche Aenderung des obigen Resultates für die Parallaxe dürfte muthmasslich nicht zu erwarten sein. Für die Brauchbarkeit und Einfachheit der Benutzung der kleinen Planeten zu dem vorliegenden Zwecke scheint mir dieser erste Versuch bereits sehr bestimmt zu sprechen. Für eine etwaige spätere Erneuerung eines solchen Versuches würde vielleicht die Wahl eines noch lichtschwächeren Planeten 9. oder 10. Grösse zu empfehlen sein, was ich schon jetzt in Erwägung zu bringen mir erlaube, da mehrere Beobachter angeben, dass die Helligkeit der Flora (8m) der scharfen Einstellung auf den Faden bereits einigen Eintrag gethan habe.

Breslau, 1874, Septbr. 29. *J. G. Galle.*

Inhalt:

Zu No. 2010—2012: *H. J. H. Gronemann.* Erweiterungen meiner Hypothese über das Polarlicht. 273. — *Stephen Alexander.* Schreiben an den Herausgeber. 305. — *Stephen Alexander.* Schreiben an den Herausgeber. 307. — *B. A. Gould* und *J. G Galle.* Observations of Flora at Cordoba. 313. — *J. G. Galle.* Ueber einige vorläufige Ergebnisse in Betreff der Sonnen-Parallaxe aus den Beobachtungen der vorjährigen Flora-Opposition. 315.

Kiel 1874. October 15. — Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

BODLEIAN PERIODICALS

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 84. **No. 2013.** 21.

Hypothetische Ephemeriden zur Aufsuchung des Planeten (118) Peitho.

Von Dr. *J. Holetschek* in Wien.

(Circular zum Berliner Astronomischen Jahrbuch. No. 18.)

1874. 12h Berl.		I. Hypothese $M_1 = M - 8\mu$ α	I. Hypothese $M_1 = M - 8\mu$ δ	Wahrscheinlichster Werth M α	Wahrscheinlichster Werth M δ	II. Hypothese $M_2 = M + 8\mu$ α	II. Hypothese $M_2 = M + 8\mu$ δ	Für den wahrsch. Werth M Log △
Oct.	7	2h 8m15s	+ 6°57′.7	2h25m 4s	+ 9° 7′.2	2h42m23s	+ 11°13.3	0.0767
	8			24 17	6.7			
	9			23 29	6.3			
	10			22 39	5.8			
	11			21 48	5.4			0.0691
	12			20 55	4.9			
	13			20 1	4.4			
	14			19 5	3.8			
	15	2 0 28	+ 6 48.3	18 9	3.3	2 36 13	+ 11 15.3	0.0629
	16			17 11	2.7			
	17			16 13	2.1			
	18			15 13	1.5			
	19			14 13	0.9			0.0580
	20			13 12	+ 9 0.3			
	21			12 10	+ 8 59.7			
	22			11 8	59.7			
♂	23	1 52 10	+ 6 40.7	10 5	58.6	2 28 32	+ 11 15.1	0.0547
	24			9 2	58.0			
	25			7 58	57.5			
	26			6 54	57.0			
	27			5 50	56.6			0.0528
	28			4 46	56.2			
	29			3 42	55.9			
	30			2 38	55.6			
	31	1 43 48	+ 6 36.4	1 34	55.4	2 20 3	+ 11 14.6	0.0526
Nov.	1			2 0 31	55.3			
	2			1 59 28	55.2			
	3			58 26	55.2			
	4			57 24	55.3			0.0539
	5			56 23	55.5			
	6			55 23	55.7			
	7			1 54 24	+ 8 56.1			

1874.	I. Hypothese $M_1 = M - 8\mu$		Wahrscheinlichster Werth M		II. Hypothese $M_2 = M + 8\mu$		Für den wahrsch. Werth M
12h Berl.	α	δ	α	δ	α	δ	Log Δ
Nov. 8	1h36m 9s	+6°38′.7	1h53m25s	+8°56′.5	2h11m 29s	+11°15′.7	0.0568
9			52 28	57.1			
10			51 32	57.7			
11			50 37	58.5			
12			1 49 44	+8 59.4			0.0611

Diese Erscheinung ist für die Wiederauffindung besonders geeignet; denn im Gegensatze zur vorjährigen Opposition, wo der Planet in seinem Aphel war und eine südliche Declination von 32°, noch dazu in der Milchstrasse, hatte, wird er jetzt in einer viel günstigeren Stellung und ausserdem sehr lichtstark sein; es ist nämlich die Grösse des Planeten:

Oct. 7	10m4
„ 23	10.2
Nov. 12	10.2.

Wien, den 28. September 1874.

Dr. *J. Holetschek.*

Beobachtungen des Cometen Borrelly.

	Mittl. Zt. Kiel.	AR. ⨠ app.	Decl. ⨠ app.	Stern.
1874 Aug. 17	11h 18m 52s	13h 46m 54s.77	+72° 2′ 30″.8	Gr. 2029
19	11 36 32	13 31 39.51	+72 38 59.7	Gr. 2001
21	12 16 12	13 15 31.04	+73 10 7.4	Gr. 2001
22	12 44 53	13 7 7.04	+73 23 50.2	Gr. 2001
Sept. 15	12 47 24	9 48 56.86	+71 51 58.5	Gr. 1586

Die vorliegenden Beobachtungen wurden angestellt am 6füssigen Aequatoreal der hiesigen Sternwarte ($\varphi = 54°\,20'.5$ und 12m 59s.3 westlich von Berlin). Bei der Reduction wurden die scheinbaren Sternörter angewandt, wie sie für nebenstehende Sterne in dem „Verzeichniss von 539 mittleren Oertern etc.“ unter den Nummern 455, 452 und 421 gegeben sind.

Kiel, 1874, September 29.

A. Grützmacher.

Bahnbestimmung des ersten Cometen vom Jahre 1871.

Zweite Abtheilung.

(Auszug aus einer der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien am 25. Juni vorgelegten Abhandlung.)

In der am 19. Juni 1873 vorgelegten Abhandlung (Astr. Nachr. No. 1963) habe ich versprochen, die Bahnbestimmung dieses Cometen weiter durchzuführen, wenn noch Beobachtungen desselben aus der Zeit nach dem Perihel, als der Comet auf der südlichen Halbkugel zu sehen war, bekannt werden sollten. Dieser Fall ist nun in der That eingetreten; ich erhielt nämlich am 4. April 1874 durch die freundliche Mittheilung von Prof. *A. Hall* in Washington folgende Cap-Beobachtungen des Cometen vom 5. August 1871:

	Cap mittl. Zt.	AR. ⨠	Decl. ⨠
1871 Aug. 5	7h 59m49s.1	10h 11m48s.01	
„ 5	8 9 5.5	. . . . .	−53° 54′ 0″.49
„ 5	8 18 1.2	10 11 56.11	

Scheinbare Orte der Vergleichsterne:

Grösse.	AR.	Decl.
8	10h 11m 15s.76	−53° 57′ 25″.66
8	10 12 0.92	−53 49 46.53

Diese Beobachtungen verglich ich mit den in der citirten Abhandlung berechneten Bahnelementen, u. z. sowohl mit dem „directen“ als mit dem „corrigirten“ System.

Die Vergleichung ergab im Sinne „Beobachtung weniger Rechnung“:

$d\alpha$	$d\delta$
+39s.04	. . . .
. . . .	−24″.77
+39.22	. . . .

Beim „corrigirten“ System ist die Abweichung B.—R. viel grösser; es ist im Mittel

$d\alpha = +1^m 13^s.65 \qquad d\delta = -2' 37''.43.$

Obgleich sich das für die weitere Rechnung gewonnene Material eigentlich auf eine einzige Beobachtung beschränkt, so lässt sich doch erwarten, dass die Bahn eine wesentlich genauere werden wird, u. z. wegen des bedeutenden sowohl heliocentrischen als geocentrischen Weges, den der Comet vom Tage seiner Entdeckung bis zur Beobachtung auf der Süd-Hemisphäre durchlaufen hat. Während sich nämlich die Beobachtungen des Cometen vor der Zeit seines Perihels nur über 40 Tage (7. April bis 16. Mai) erstrecken, so umfassen sie jetzt vom 7. April bis zum 5. August einen Zeitraum von 120 Tagen, der also das Dreifache des zur vorigen Bahnbestimmung benützten Intervalles beträgt, ein Umstand, der hier stark ins Gewicht fällt.

Zu den in der ersten Abtheilung aufgestellten sechs Normalorten tritt also jetzt noch die Beobachtung vom 5. August hinzu; man hat demnach folgende sieben Positionen, denen die Bahn möglichst genau anzuschliessen ist.

	1871.0	Mittl. AR.	Mittl. Decl.
I.	April 10.0	39°57′ 48″4	+ 52°38′ 15″8
II.	„ 16.5	47 19 5.1	+ 49 12 55.2
III.	„ 22.5	53 25 52.4	+ 45 43 10.2
IV.	„ 28.0	58 30 52.8	+ 42 15 26.5
V.	Mai 5.5	64 43 53.6	+ 37 9 44.8
VI.	„ 12.5	69 53 24.7	+ 32 1 40.2
VII.	Aug. 5.31890	152 58 2.5	— 53 53 59.4

Am Schlusse der früheren Abhandlung hatte ich folgendes Elementensystem als das wahrscheinlichste aufgestellt:

$T = 1871$ Juni 10.61255 mittl. Berl. Zeit.

$\left.\begin{array}{rl} \pi = & 141°44' 20''8 \\ \Omega = & 279\ 18\ 17.4 \\ i = & 87\ 34\ 29.2 \end{array}\right\}$ mittl. Aequinoctium 1871.0

$\log q = 9.816264$

Werden die Elemente auf den Aequator als Fundamentalebene bezogen, so lauten sie:

$T = 1871$ Juni 10.61255 mittl. Berl. Zeit.

$\left.\begin{array}{rl} \pi' - \Omega' = & 199°17' 49''5 \\ \Omega' = & 279\ 30\ 9.0 \\ i' = & 91\ 27\ 36.7 \end{array}\right\}$ mittl. Aequator 1871.0

$\log q = 9.816264$

Um nun die Bahn des Cometen auch der Beobachtung vom 5. August anzupassen, rechnete ich vorerst für diesen Tag die entsprechenden Differentialquotienten zwischen den Elementen und den geocentrischen polaren Coordinaten.

Dabei wurden auch die Excentricitätsglieder mit aufgenommen, um die frühere Rechnung in dieser Hinsicht zu vervollständigen.

Als Bedingungsgleichungen ergeben sich folgende 14 Gleichungen:

Für die Rectascensionen:

$9.56112\, di' +$	$8.98296\, d\Omega' +$	$9.79051\, d\omega' +$	$8n95143\, dT +$	$9.45503\, d\log q +$	$9.51393\, de$	$= -\ 2''91$
9.60508	9.15886	9.71257	$8n89506$	9.39920	9.41064	$= +\ 0.87$
9.61554	9.27740	9.62737	$8n82760$	9.33820	9.29955	$= +\ 1.90$
9.60448	9.36208	9.53660	$8n74874$	9.27431	9.18365	$= +\ 1.86$
9.55889	9.45123	9.38835	$8n60033$	9.17457	9.00199	$= -\ 2.06$
9.47923	9.51354	9.21290	$8n37527$	9.06768	8.80546	$= -\ 1.60$
$9n80388$	$9n35160$	9.93627	$9n44508$	$9n61699$	8.74971	$= +345.82$

Für die Declinationen:

$9.68274\, di' +$	$9.20101\, d\Omega' +$	$9n63080\, d\omega' +$	$9.24387\, dT +$	$9n30539\, d\log q +$	$9.30319\, de$	$= -\ 0''23$
9.58277	9.20825	$9n67830$	9.30004	$9n35691$	9.25016	$= -\ 1.93$
9.47207	9.19482	$9n69980$	9.34405	$9n38272$	9.22160	$= -\ 0.69$
9.35282	9.16665	$9n70639$	9.37948	$9n39224$	9.20661	$= +\ 2.60$
9.15585	9.10369	$9n70104$	9.42229	$9n38678$	9.19077	$= +\ 2.58$
8.92186	9.01652	$9n68564$	9.45807	$9n36341$	9.16685	$= -\ 5.92$
$9n83079$	$9n31778$	$9n48911$	9.43848	9.15495	$9n77725$	$= -24.77$

Die Aenderungen von di', $d\Omega'$, $d\omega'$ sind in Bogen auszudrücken, während dT in Einheiten der vierten Decimale des mittleren Tages, $d\log q$ in Einheiten der sechsten und de in Einheiten der fünften Decimale zu

nehmen sind; statt der Differentialquotienten selbst sind ihre Logarithmen angesetzt.

Indem ich diese Gleichungen nach der Methode der kleinsten Quadrate behandelte und dabei jeder von ihnen dasselbe Gewicht gab, erhielt ich nachstehende sechs Normalgleichungen:

$+2.25743\,di'$	$+0.99301\,d\Omega'$	$-0.22103\,d\omega'$	$+0.19757\,dT$	$+0.26080\,d\log q$	$+1.07661\,de$	$=-204.377$
$+0.99301$	$+0.52322$	-0.12646	$+0.13423$	$+0.09406$	$+0.44779$	$=-73.388$
-0.22103	-0.12646	$+3.27970$	-1.15701	$+0.79209$	$+0.25443$	$=+307.174$
$+0.19757$	$+0.13423$	-1.15701	$+0.50609$	-0.24851	-0.02762	$=-104.057$
$+0.26080$	$+0.09406$	$+0.79209$	-0.24851	$+0.77917$	-0.08925	$=-146.301$
$+1.07661$	$+0.44779$	$+0.25443$	-0.02762	-0.08925	$+0.78308$	$=+33.338$

Bei der Auflösung dieser Gleichungen betrachtete ich die Bahn zuerst als Parabel, ich liess also die von de abhängigen Glieder unberücksichtigt; dies führte zu folgenden Correctionen der oben angeführten Elemente:

$$dT = +172.73$$
$$d\omega' = +239.71$$
$$d\Omega' = +91.44$$
$$di' = -80.77$$
$$d\log q = -360.4.$$

Demnach ergab sich als wahrscheinlichste Parabel:

$T = 1871$ Juni 10.62982 mittl. Berl. Zeit.

$\omega' = 199°21'49''2$
$\Omega' = 279\ 31\ 40.4$ } mittl. Aequator 1871.0
$i' = 91\ 26\ 15.9$

$\log q = 9.815904$

Die in den Normalorten übrig bleibenden Fehler sind:

	$d\alpha\cos\delta$	$d\delta$	
I.	$-12''1$	$+23''5$	
II.	$+0.5$	$+12.1$	
III.	$+6.4$	$+3.9$	
IV.	$+8.3$	-1.0	
V.	$+3.5$	-10.5	
VI.	0.0	-25.2	
VII.	$+6.9$	$+17.5$	$\Sigma(vv) = 2084.7$

Da diese Darstellung sehr unbefriedigend ist, und sich in den Abweichungen ein auffälliger Gang zeigt, der offenbar auf eine Ellipticität der Bahn hinweist, so löste ich die Normalgleichungen mit Berücksichtigung der Excentricitätsglieder auf und fand folgende Werthe:

$$dT = +245.25$$
$$d\omega' = +319.99$$
$$d\Omega' = -16.67$$
$$di' = +87.17$$
$$d\log q = -487.0$$
$$de = -218.57$$

und demnach als die wahrscheinlichste Ellipse:

$T = 1871$ Juni 10.63707 mittl. Berl. Zeit.

$\omega' = 199°23'\ 9''46$
$\Omega' = 279\ 29\ 52.29$ } mittl. Aequator 1871.0
$i' = 91\ 29\ 3.91$

$\log q = 9.8157773$

$e = 0.9978143$ $\quad (\varphi = 86°\,12'\,40''.0)$

$a = 299.7$

Umlaufszeit $= 5188$ Jahre.

Die sieben Normalorte werden mit diesen elliptischen Elementen folgendermaassen dargestellt:

	Nach den Bedingungsgleichungen.		Nach der directen Rechnung.	
	$d\alpha\cos\delta$	$d\delta$	$d\alpha\cos\delta$	$d\delta$
I.	$+1''6$	$-0''3$	$+1''8$	$-0''5$
II.	$+0.7$	-0.9	$+0.9$	-1.2
III.	-0.4	$+1.1$	-0.3	$+0.8$
IV.	-0.7	$+4.4$	-0.4	$+4.3$
V.	-2.6	$+3.4$	-2.6	$+3.2$
VI.	$+2.0$	-7.1	$+2.1$	-7.2
VII.	$+0.2$	$+0.9$	$+0.5$	$+0.4$

$\Sigma(vv) = 98.2$

Die Summe der Fehlerquadrate, die früher bei Annahme einer parabolischen Bahn 2084.7 betrug, wird also jetzt, wenn noch die Excentricität berücksichtigt wird, auf 98.2 herabgedrückt.

Auch diese Grösse würde noch auf die Hälfte herabsinken, wenn nicht die bedeutende Abweichung des wegen geringer Anzahl und Unsicherheit der Beobachtungen minder guten VI. Normalortes den Ausschlag gäbe.

Da der für die Umlaufszeit aus der Excentricität folgende Werth eine sehr unsichere Grösse ist, so untersuchte ich, wie weit sich durch Variation von de die Umlaufszeit noch herabmindern lässt, ohne dass dadurch die übrig bleibenden Fehler zu bedeutend werden. Zu diesem Zwecke wurden alle Unbekannten als Functionen der Excentricität dargestellt, und es ergaben sich folgende Werthe, in denen alle Zahlenangaben logarithmisch angesetzt sind:

$$di' = 1n90727 + 9n88557\ de$$
$$d\Omega' = 1.96113 + 9.69426\ de$$
$$d\omega' = 2.37968 + 9n56504\ de$$
$$dT = 2.23737 + 9n52086\ de$$
$$d\ log\ q = 2n55673 + 9.76314\ de$$

Durch Substitution dieser fünf Werthe in die 14 Bedingungsgleichungen entstehen nachfolgende Ausdrücke:

Für die Rectascension.		Für die Declination.	
1.	$+6257\ de = -12''08$	8.	$-10881\ de = +23''51$
2.	$+111\ de = +0.47$	9.	$-5913\ de = +12.05$
3.	$-3119\ de = +6.40$	10.	$-1298\ de = +3.89$
4.	$-4134\ de = +8.29$	11.	$+2469\ de = -1.00$
5.	$-2798\ de = +3.48$	12.	$+6352\ de = -10.52$
6.	$+926\ de = -0.01$	13.	$+8305\ de = -25.24$
7.	$-3047\ de = +6.90$	14.	$-7611\ de = +17.53$

In diesen Gleichungen nahm ich für de, als dessen wahrscheinlichster Werth oben $de = -0.002186$ gefunden wurde, in gleichen Intervallen fünf verschiedene Werthe an und bestimmte die übrig bleibenden Fehler.

Nachstehendes Schema zeigt nun, dass die Umlaufszeit (U) immer noch verhältnissmässig gross bleibt, wenn man auch die Fehler bedeutend ansteigen lässt.

$de =$	−0.001500	−0.002000	−0.002500	−0.003000	−0.003500
1	− 2″70	+ 0″43	+ 3″56	+ 6″69	+ 9″81
2	+ 0.64	+ 0.69	+ 0.75	+ 0.80	+ 0.86
3	+ 1.72	+ 0.16	− 1.40	− 2.96	− 4.52
4	+ 2.09	+ 0.02	− 2.04	− 4.11	− 6.18
5	− 0.72	− 2.12	− 3.52	− 4.92	− 6.32
6	+ 1.38	+ 1.85	+ 2.31	+ 2.77	+ 3.24
7	+ 2.33	+ 0.81	− 0.71	− 2.24	− 3.76
$\Sigma (d\alpha \cos\delta)^2$	22.91	9.26	37.59	107.89	220.13
$de =$	−0.001500	−0.002000	−0.002500	−0.003000	−0.003500
8	+ 7″19	+ 1″74	− 3″70	− 9″14	−14.58
9	+ 3.18	+ 0.22	+ 2.73	− 5.69	− 8.65
10	+ 1.95	+ 1.30	+ 0.65	0.00	− 0.65
11	+ 2.70	+ 3.94	+ 5.17	+ 6.41	+ 7.64
12	− 0.99	+ 2.19	+ 5.36	+ 8.54	+11.72
13	−12.78	− 8.63	− 4.48	− 0.32	+ 3.83
14	+ 6.11	+ 2.31	− 1.50	− 5.30	− 9.11
$\Sigma (d\delta)^2$	274.54	104.88	99.35	258.02	580.97
$\Sigma (vv)$	297.45	114.14	136.94	365.91	801.10
U in Jahren	9094	5923	4249	3223	2564

Man ersieht aus dieser Zusammenstellung, dass man für die Umlaufszeit ohne Bedenken einen Spielraum von etlichen tausend Jahren annehmen kann.

Es sind nun die definitiven auf die Ekliptik bezogenen Elemente des Cometen I 1871:

$T =$ 1871 Juni 10.63707 mittl. Berl. Zeit.

$\pi = 141°49'\ 59''3$
$\omega = 222\ 31\ 23.0$
$\Omega = 279\ 18\ 36.3$ } mittl. Aequinoctium 1871.0
$i = 87\ 35\ 55.9$

$log\ q = 9.815777$
$e = 0.997814$
$a = 299.7$

Umlaufszeit = 5188 Jahre.

Wien, 1874, October 9.

Dr. *J. Holetschek.*

Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1874 October 9/10 auf der Sternwarte in Kiel.

		Mittl. Zt. Kiel.	Instrument.	Beobachter.
Eintritt:	October 9	$21^h\ 43^m\ 13^s.1$*)	6 f. Fraunhofer	Hr. *Grützmacher*
		21 43 9.8	4 f. „	*C. F. W. Peters*
		21 43 8.0	3½ f. „	Hr. *Schumacher*
Austritt:	October 10	$0^h\ 17^m\ 7^s.9$	6 f. „	Hr. *Grützmacher*
		0 17 6.6	4 f. „	*C. F. W. Peters*
		0 17 5.2	3½ f. „	Hr. *Schumacher*

*) Etwas zu spät.

Kiel, 1874, October 10.

C. F. W. Peters.

Determination of the Orbit of Alcmene (82).

By *J. H. Safford*, Director of the Dearborn Observatory of Chicago. — Forwarded by the Superintendent of the Am. Ephemeris and Nautical Almanac.

The elements (III) employed for the calculation of the perturbations are these:

Epoch 1865 Febr. 16.0 mean Time Berlin.

L	103° 51′ 54″6	m. Equinox of Date
π	131 19 40.8	
Ω	26 56 50.7	
i	2 51 15.1	
Φ	13 3 28.9	
μ	12 53.902	

These elements have been published in the Berlin. Jahrbuch for 1870; they were derived from the observations made in 1864, 1865, 1866 and 1867; the first three apparitions.

The same elements were employed for the computation of an ephemeris from 12 to 12 days for the apparition of 1864—65; by the comparison of this with a former daily ephemeris, and so with observation, the following normals were obtained:

	12h m. T. Berl.	AR.	Decl.
I.	1864 Dec. 11	57° 6′ 54″6	+ 23° 13′ 53″2
II.	1865 Feb. 9	57 44 5.3	+ 23 9 48.9
III.	„ Apr. 10	81 2 26.4	+ 25 39 34.6

The ephemeris in the Berlin. Jahrbuch for 1868 was derived from a former set of elements of mine. Compared with observations it gave the normal:

	12h m. T. Berl.	AR.	Decl.
IV.	1866 May 5	222° 8′ 38″8	— 17° 43′ 55″1

All these normals were derived from very numerous observations. I shall give them the weight 2 each.

The fifth normal from observations at Cambridge (Mass.) Clinton and Washington was obtained from comparisons with the Berlin. Jahrbuch for 1869. It is this:

	12h m. T. Berl.	AR.	Decl.
V.	1867 July 27	302° 51′ 18″8	— 24° 11′ 37″3

Its weight is 1½.

For 1868 observations at Lund and Leipzig were used. They do not well agree in right-ascension. Lund gives C—O = + 0ˢ.212 and Leipzig + 1ˢ.015 from 5 and 4 observations respectively. The resulting normal is

	12h m. T. Berl.	AR.	Decl.
VI.	1868 Oct. 4	3° 23′ 50″0	— 0° 10′ 48″6

For 1870 quite numerous comparisons are available. By some accident I used however only the two Berlin observations which give

	12h m. T. Berl.	AR.	Decl.
VII.	1870 Febr. 7	135° 19′ 50″6	+ 22° 9′ 11″0

This received a weight of ¼. The other comparisons combined with this would have given a correction of about + 2″2 and — 1″0 with a weight of 1¼.

For normal VIII a short ephemeris was computed; two observations only were made, so far as I know, both at Hamburg: these give

	12h m. T. Wash.	AR.	Decl.
VIII.	1872 Aug. 19	327° 42′ 49″3	— 16° 52′ 7″3

with a weight of ¼.

By accident 44″3 was used in the AR. in the first approximation to the new elements. For the apparition of 1873 an ephemeris was computed by Dr. *Maynald*, and published in the Jahrbuch. My own elements III seem to have served as its basis, transferred by myself to 1870 Jan. 1, and by Dr. *M.* as I suppose to 1873 Nov. 21. I have revised my own computations and found them correct; so cannot account for the considerable value of the discrepancy from observation, which does not belong to the original elements. The resulting normal for 1873 is

	12h m. T. Wash.	AR.	Decl.
IX.	1873 Nov. 5	37° 37′ 36″8	+ 16° 4′ 10″0

from observations at Bilk, Lund and Leipzig. It received the weight 1.

By comparison of elements III with these normals, taking account of Jupiter and Saturn perturbations I found

	C — O			
	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	$\Delta\eta\cos\Theta$	$\Delta\Theta$
I.	+ 0″3	— 0″5	+ 0″1	— 0″6
II.	+ 0.2	— 1.0	— 0.1	— 1.0
III.	— 1.7	— 0.8	— 1.6	— 0.7
IV.	+ 4.9	— 1.8	+ 5.2	0.0
V.	—17.2	— 0.5	—15.5	+ 3.0
VI.	—20.0	— 6.5	—20.8	+ 3.0
VII.	—25.2	+ 4.3	—23.6	— 2.8
VIII.	—29.2	— 9.3	—25.0*)	— 0.4*)
IX.	—54.1	—16.5	—54.5	+ 3.4

*) Should have been —29″4 +1″3: see above.

The values of $d\eta$ and $d\Theta$ represent the differences between theory and observation referred to the plane of the approximate orbit; η lying in that plane, Θ perpendicular to it. (I believe Mr. *Tietjen* has used these letters but with their meanings exchanged.)

Of course the coordinate η is not altered by any change in Ω and i, provided we make $d\chi = d\omega + \cos i\, d\Omega$ (see my paper in No. 13 of the Astronomical Notices). And in the present case Θ is very *little* affected by the errors of the other elements.

I next found

	$\log \frac{d\eta \cos\Theta}{d\alpha}$	$\log \frac{d\eta \cos\Theta}{d(1000\mu)}$	$\log \frac{d\eta \cos\Theta}{d\Phi}$	$\log \frac{d\eta \cos\Theta}{d\chi}$
I.	0.3238	0.5957*n*	0.5169*n*	9.6642*n*
II.	0.1683	0.4352*n*	0.3304*n*	9.5890*n*
III.	0.0842	0.3342*n*	0.0716*n*	9.6135*n*
IV.	0.2282	0.3540*n*	0.5154	8.8988*n*
V.	9.9743	9.9260*n*	9.6984	9.6924
VI.	0.0801	9.7477*n*	0.3574*n*	9.4520
VII.	0.4673	8.9537	8.8706	0.0430*n*
VIII.	9.9776	9.9584	9.7543*n*	9.6822
IX.	0.2328	0.3792	0.5154*n*	9.0363*n*

The time is here counted from 1870 Jan. 1.0. The formation and solution of the normal equations gave

δL	(1870 Jan. 1)	+14″53
$\delta\chi$		+14.4
$\delta\Phi$		− 3.0
$\delta\mu$		+ 0.0082

I next allowed for the trifling effect of these changes upon $d\Theta$ (now here greater than 0″2) and found

	$\log \frac{d\Theta}{di}$	$\log 10 \frac{d\Theta}{d\Omega}$
I.	0.041	9.793*n*
II.	0.014	9.486*n*
III.	9.935	8.930*n*
IV.	9.700*n*	9.882
V.	0.156*n*	8.720*n*
VI.	9.726*n*	9.841*n*
VII.	0.241	9.449
VIII.	0.101*n*	9.527*n*
IX.	9.612	9.886*n*

From these I got $\delta i = +1''5$, $\delta\Omega = +23''7$ and $\pi - \delta\chi = (1 - \cos i)\,\delta\Omega = +0''03$.

I also corrected my previous values of the variations by $-0''2$ for $\delta\pi$, $+0''3$ for $\delta\Phi$, and $-0''0002$ for $\delta\mu$; the change in δL for 1870 Jan. 1 being $0''.0$. These numbers correct for the error in normal VIII and one or two other trifling errors in the integration. The final elements are

Epoch 1865 Febr. 16.0 m. T. Berl.

L	103° 55′ 59″7	m. Aeq. 1870.0
π	131 23 59.8	
Ω	27 0 52.8	
i	2 51 18.5	
Φ	13 3 26.2	
μ	12 53.9100	

In making the final comparison with the normals the annual variations of Ω, i, π were carefully recomputed; they are

$$\frac{d\Omega}{d\chi} + 44''753$$
$$\frac{di}{d\chi} + 0.404$$
$$\frac{d\pi}{d\chi} + 50.247.$$

The final comparison gives

	C − O	
	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
I.	+ 2″2	− 0″2
II.	+ 0.7	+ 0.4
III.	− 3.7	+ 0.3
IV.	+ 0.3	+ 0.7
V.	− 3.3	− 0.2
VI.	+ 2.4	+ 1.8
VII.	+ 1.3	− 0.2
VIII.	+ 1.3	− 1.1
IX.	− 1.4	+ 1.7

The additional observations for normal VII would give $\Delta\alpha$ $-0''.9$ $\Delta\delta$ $+0''.8$.

The elements brought up to 1875 are (including Jupiter- and Saturn-Perturbations):

1875 April 5.0 m. T. Berlin.

L	177° 19′ 29″8	m. Aq. 1875.0
π	132 18 55.9	
Ω	26 56 1.8	
i	2 51 8.3	
Φ	12 45 9.3	
μ	12 51.4997.	

Ephemeris for the Opposition of the Planet Alemene.

12h m. T. Wash.	AR. (82)	Diff.	Decl. (82)	Diff.	Log △ (82)	Aberr.-Time.
1875 March 20	13h 33m 8s.02		−8° 19′ 47″6		0.159616	11m59s
		−42.11		+2′ 50″0		
21	32 25.91		8 36 57.6		0.158642	11 57
		43.30		2 56.2		
22	31 42.61		8 34 1.4		0.157737	11 56
		44.40		3 2.2		
23	30 58.21		8 30 59.2		0.156902	11 54
		45.43		3 7.7		
24	30 12.78		8 27 51.5		0.156138	11 53
		46.44		3 13.2		
25	29 26.34		8 24 38.3		0.155445	11 52
		47.38		3 18.2		
26	28 38.96		8 21 20.1		0.154826	11 51
		48.27		3 23.0		
27	27 50.69		8 17 57.1		0.154282	11 50
		49.09		3 27.5		
28	27 1.60		8 14 29.6		0.153815	11 49
		49.86		3 31.8		
29	26 11.74		8 10 57.8		0.153425	11 49
		50.55		3 35.6		
30	25 21.19		8 7 22.2		0.153113	11 48
		51.17		3 39.2		
31	24 30.02		8 3 43.0		0.152881	11 48
		51.73		3 42.3		
April 1	23 38.29		8 0 0.7		0.152728	11 48
		52.20		3 45.1		
2	22 46.09		7 56 15.3		0.152655	11 47
		52.61		3 47.6		
3	21 53.48		7 52 28.0		0.152663	11 47
		52.94		3 49.5		
4	21 0.54		7 48 38.5		0.152752	11 48
		53.19		3 51.0		
5	20 7.35		7 44 47.5		0.152922	11 48
		53.37		3 52.2		
6	19 13.98		7 40 55.3		0.153175	11 48
		53.47		3 53.0		
7	18 20.51		7 37 2.3		0.153509	11 49
		53.50		3 53.4		
8	17 27.01		7 33 8.9		0.153925	11 50
		53.44		3 53.2		
9	16 33.57		7 29 15.7		0.154422	11 50
		53.32		3 52.9		
10	15 40.25		7 25 22.8		0.155000	11 51
		53.12		3 51.9		
11	14 47.13		7 21 30.9		0.155659	11 52
		52.86		3 50.7		
12	13 54.27		7 17 40.2		0.156397	11 54
		52.52		3 49.0		
13	13 1.75		7 13 51.2		0.157215	11 55
		52.11		3 47.0		
14	12 9.64		7 10 4.2		0.158111	11 56
		51.63		3 44.4		
15	11 18.01		7 6 19.8		0.159084	11 58
		51.10		3 41.7		
16	10 26.91		7 2 38.1		0.160135	12 0
		50.50		3 38.6		
17	9 36.41		6 58 59.5		0.161260	12 2
		49.83		3 35.2		
18	8 46.58		6 55 24.3		0.162461	12 4
		49.10		3 31.5		
19	7 57.48		6 51 52.8		0.163735	12 6
		48.33		3 27.4		
20	7 9.15		6 68 25.4		0.165082	12 8
		−47.50		+3 23.1		
21	6 21.65		−6 45 2.3		0.166499	12 10

(82) ☉ ♇ Brightness = 1.23. Magnitude = 11m6.

Inhalt:

Zu No. 2013: ***J. Holetschek.*** Hypothetische Ephemeriden zur Aufsuchung des Planeten (118) Peitho. 321 — ***A. Grützmacher.*** Beobachtungen des Cometen ***Borrelly.*** 323. — ***J. Holetschek.*** Bahnbestimmung des ersten Cometen vom Jahre 1871. Zweite Abtheilung. 323. — ***C. F. W. Peters.*** Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1874 October 9/10 auf der Sternwarte in Kiel. 331. — ***J. H. Safford*** Determination of the Orbit of Alemene (82). 327. — Ephemeris for the Opposition of the Planet Alemene. 333.

Kiel 1874. October 20.

Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 84. **No. 2014.** 22.

Spectroskopische Beobachtungen der Sternschnuppen des August-Schwarmes 1874.

Ich habe mich in dieser Periode speciell auf die spectroskopische Beobachtung der Sternschnuppen des August-Schwarmes gelegt, und indem ich 3 Beobachter zum Verzeichnen hatte, konnte ich mich auch dieser Beobachtungsart leichter unterziehen als sonst, wenn ich nur mit meinem Assistenten Herrn *Nagy* Alles zu beobachten hatte.

Ich habe am 7., 8., 10., 11. und 12. August im Ganzen etwa 130 Sternschnuppen spectroskopisch beobachtet und zwar von der 1. bis etwa 4. Grösse. Der Kern gab immer ein continuirliches Spectrum, und zwar: in Meteoren, wo die Farbe gelb war, war auch im Spectrum gelbe Farbe vorherrschend, in grünen die grüne, das Violette hat immer gefehlt, sogar das Indigo war sehr selten zu beobachten; das Rothe sah man nur bei ausdrücklich rothen Meteoren.

Um so verschiedener war das Spectrum der Schweife. Die Schweife der gelben Meteore gaben blos die Natrium-Linie (Bande), die der grünen das Magnesium, die der rothen das Strontium oder Lithium (?). Die Natrium-Bande war wohl immer vorhanden und dient sehr gut als Micrometer- resp. Anhaltspunkt zum Orientiren bei der momentanen Beobachtung.

Ich habe einige grosse Meteore in dieser Periode beobachtet, die grösser als die Venus waren, und deren Schweif 30 — 40°, bei einem sogar 156° sichtbar war. Bei dem Letzten hatte ich allein das Spectrum über 30° beobachten können. Bei diesen hat man ausser Natrium (immer anwesend), Magnesium noch eine Anzahl von hellen Banden gesehen, besonders im Grün und sogar im Blau. Ich vermuthe hier schwere Metalle und etwas Eisen.

Ich hatte den andern Tag in Alcohol Natrium, Magnesium und Eisen, auch sehr wenig Kupfer aufgelöst, damit eine Baumwollenkugel befeuchtet und dieselbe an einem dunklen Orte einige Male leise in die Höhe werfen lassen; dies gab das ähnlichste Spectrum dieser Meteore, die so viele helle Banden enthalten haben, alles andere Gemisch war auszuschliessen.

Es wäre zu wünschen, dass sich Mehrere mit dieser zwar schwierigen Beobachtung abgeben möchten, dann könnte man eher zu bestimmten Resultaten gelangen; denn obwohl ich Strontium, oder Lythium und Eisen vermuthe, würde es mir selbst sehr lieb sein, dasselbe auch von anderen Beobachtern constatirt zu sehen.

O-Gyalla-Sternwarte, 1874, September 16.

Nicolaus v. Konkoly.

Scheinbare Positionen des von Coggia 1874 April 17 entdeckten Cometen.

1874 Juni	18	11h 2m55s	mittl. Zeit Bonn	7h14m44s.20	+ 68° 41′ 16″6	4	B. B.	N. S.	a
„	20	10 44 39	„	7 18 22.22	+ 68 28 0.9	2	„	N.	b
		11 12 42	„	18 25.19	27 55.8	2	„	S.	a
		11 30 43	„	18 26.05	27 53.2	2	„	S.	a
„	21	10 55 52	„	7 20 10.67	+ 68 19 21.5	4	„	S.	a
		10 56 13	„	20 9.40	19 19.5	4	„	N.	c
„	22	10 31 9	„	7 21 54.42	+ 68 9 26.4	4	„	N.	e
		10 31 23	„	21 53.29	9 36.9	4	„	S.	d
„	23	11 2 41	„	7 23 44.02	+ 67 57 34.9	5	„	N. S.	f
„	25	10 22 28	„	7 27 9.25	+ 67 28 53.0	4	„	S.	f′

1874 Juni 25	11h 7m54s	mittl. Zeit Bonn	7h27m12s.75	+67°28′ 15″4	4	B. B.	N.	g
Juli 1	11 20 33	„	7 36 22.08	+64 52 28.3	3	„	S.	i
	11 20 33	„	36 22.70	—	3	„	S.	i′
	11 51 36	„	36 24.10	51 41.3	3	„	N.	h
„ 2	10 49 59	„	7 37 38.39	+64 13 33.1	6	„	N. S.	k
„ 5	10 52 39	„	7 41 6.72	+61 39 11.6	8	„	N. S.	l
„ 6	10 57 34	„	7 42 8.38	—	5	„	N. S.	m
	10 57 46	„	—	+60 33 15.7	6	„	N. S.	m
„ 8	10 7 37	„	7 43 52.91	+57 58 11.0	2	„	S.	n
	10 31 7	„	43 53.85	56 45.6	3	„	S.	o
	12 3 13	„	43 57.47	50 47.1	3	„	N.	p
„ 9	10 7 54	„	7 44 41.28	+56 23 42.2	3	„	S.	q
	10 46 11	„	44 42.80	20 56.8	6	„	N. S.	r
„ 10	10 26 28	„	7 45 26.29	+54 35 26.0	4	„	S.	s
	12 48 38	„	45 30.83	24 3.6	4	„	N.	t
„ 13	9 45 23	„	7 47 17.96	+47 51 22.5	4	„	N. S.	u
	11 3 5	„	47 19.62	42 7.4	4	„	N. S.	v

Mittlere Positionen der benutzten Vergleichsterne für 1874.0.

a.	Pi. VII h 67	7h17m45s.05	+68°43′ 9″0	Pos. am Juni 18	43s.73	20″7
	„			„ 20	43.74	20.2
	„			„ 21	43.74	19.9
b.	Oe. 7751 F.	7 11 2.06	+68 8 49.2	„ 20	0.74	60.2
c.	Oe. 7809 F.	7 15 3.63	+67 55 0.9	„ 21	2.76	11.8
d.	D. M. +68°.484 F.	7 20 29.05	+68 39 56.3	„ 22	27.78	67.2
e.	Oe. 7960 F.	7 22 43.32	+67 41 58.9	„ 22	43.13	70.0
f.	Fedor. 1140 F.	7 30 32.99	+67 53 50.5	„ 23	31.64	61.6
f′.	„ 1133 F.	7 29 6.38	+67 51 7.1	„ 25	5.15	18.6
g.	Rc. 1974 F.	7 24 21.40	+66 56 42.4	„ 25	20.33	52.7
i.	Oe. 8102.3 F.	7 30 50.04	+65 17 22.9	Juli 1	49.17	32.0
i′.	Oe. 8160 F.	7 33 51.02	+65 0 52.3	„ 1	50.18	61.5
h.	Oe. 8276 Kr.	7 39 38.29	+64 24 17.1	„ 1	37.52	26.5
k.	Oe. 8280 Kr.	7 40 3.66	+64 15 12.6	„ 2	2.91	21.8
l.	Oe. 8386 A. Bn.	7 46 14.02	+61 39 1.7	„ 5	13.46	10.4
m.	Rc. 2030 Kr.	7 39 13.99	+60 39 3.2	„ 6	13.45	11.4
n.	LL. 15160 Kr.	7 43 13.85	+58 32 4.5	„ 8	13.43	12.4
o.	Oe. 8382 Kr.	7 45 50.77	+58 18 11.3	„ 8	50.37	19.3
p.	LL. 15121 Kr.	7 42 7.68	+57 20 2.5	„ 8	7.29	10.4
q.	Bc. 2020 Kr.	7 46 13.39	+56 49 58.9	„ 9	13.04	66.7
r.	D. M. +56°.1255 Kr.	7 46 45.58	+56 20 16.3	„ 9	45.25	24.1
s.	Rc. 2045 Mit EB.	7 44 13.70	+55 2 24.5	„ 10	13.41	32.0
t.	Oe. 8400 A.	7 46 24.16	+54 4 42.3	„ 10	23.90	49.9
u.	26 Lyncis 16° St. N. 57	7 45 31.70	+47 53 19.2	„ 13	31.58	26.2
v.	25 „ Wash. Cat.	7 45 19.06	+47 42 36.1	„ 13	18.94	43.2

Bemerkungen.

Die Beobachtungen sind an dem 5füss. Fraunhofer angestellt, und zwar mit einer einzigen Ausnahme an dem ausgezeichneten *Henkel*schen Ringe, dessen äusserer Durchmesser 40′ 5″, der innere 34′ 57″ ist. Wo es irgend möglich war, sind Parallelsterne benutzt worden, sonst nördliche und südliche, wobei es nicht immer möglich war, die Chorden so zu wählen, das die Reductionen zuverlässig wurden.

Für die Vergleichsterne habe ich überall gute Positionen erhalten, was ich zum grossen Theile der Güte der Herren Professoren *Fearnley* und *Krüger* zu danken habe, die mir die Positionen aus deren Zonenbeoba-

tungen mitgetheilt haben. Da diese so neuen Datums sind, habe ich vorgezogen, selbst bei solchen Sternen, die sonst gut bestimmt waren, sie vorzugsweise anzuwenden und dies durch F. resp. Kr. angegeben.

Juni 18. Der Vergleichstern ist ein Pulkovaer Stern.

„ 20. Die 3. Beobachtungsreihe ist am sogenannten kleinen Ringe angestellt, dessen Durchmesser resp. 32′ 40″.86 und 28′ 22″.42 sind.

„ 22. Die Vergleichsterne waren ziemlich schwach, und da ausserdem einzelne Momente sich nahe folgten, beeinträchtigte dies die Sicherheit, besonders der ARen.

„ 25. Die Beobachtungen, besonders die mit g, sind nicht sehr gelungen, weil kleines Gewölk fortwährend vorüberzog, und dadurch die Schätzungen unsicher machte.

Juli 5. Für den Vergleichstern habe ich das Mittel aus Oc. 8386 und 3 Bonner Beobachtungen genommen, die fast genau übereinstimmen.

„ 14. Die Beobachtungen dieses Tages habe ich nicht berechnet, da der Stern so schwach war, dass die Momente nicht mit genügender Sicherheit geschätzt werden konnten.

Dass auf den Einfluss der Refraction, der EB. des Cometen, sowie der Abweichung vom Parallel gebührende Rücksicht genommen ist, darf kaum erwähnt werden.

F. Argelander.

Beobachtungen des Cometen von Coggia auf der Sternwarte in Windsor.

I avail myself of this opportunity to send you the following ring-micrometer observations of *Coggia*'s comet obtained with the equatorial of this observatory. The telescope is a refractor of 4½ inches aperture and 70 inches focal length, the work of Messrs. *Cooke & Sons* of York.

Windsor mean Time.	App. RA.	Comet — Star App. N.P.D.	No. of Comps.	Comp. Star.
1874 Aug. 1 17h 15m 39s	−0m 51s.62	−12′ 7″.1	6	B. A. C. 2699
„ 1 17 44 38	−0 12.09	+ 0 9.5	10	a = 7 magn.
„ 2 17 23 2	−0 55.55	+ 1 4.9	4	b = 7 magn.
„ 2 17 28 47	−0 23.34	− 9 43.3	6	c = 7 magn.

The differences have been corrected for the comets proper motion, which was very rapid in declination. The only recent observations which I have of B. A. C. 2699 are those made at the Sydney Observatory in 1860 and 1862. The mean and apparent places for 1874.0 and the date of observation respectively are thus deduced.

		Mean.	App.
R.A. for 1874.0 from Sydney Observatory	1860 =	7h 58m 9s.10	
„ „ „ „ „ „	1862 =	7 58 9.34	
		7 58 9.22	(8s.54)
N.P.D. for 1874.0 from Sydney Observatory	1860 =	122° 6′ 40″.4	
„ „ „ „ „ „	1862 =	122 6 43.7	
		122 6 42.0	(33″.8)

The approximate positions of the three other comparison stars were determined with the equatorial as follows:

	R.A. =	N.P.D. =
a	7h 57m 30s	121° 58′
b	„ 7 59 58	„ 124 32
c	„ 7 58 26	„ 124 43

The star c appears to have been observed with the mural circle at the Washington Observatory in 1849. See Zone 232. No. 9 at pag. 275 of the Appendix II. to the Volume of Observations for 1869. The mean place there given for 1850.0 is as follows

R.A. = 7h 57m 26s.8 Decl. = −34° 40′ 11″.0

The magnitude for the time of the Washington observation is stated to be the 9th.; the star is therefore probably variable.

Most of the stars compared with the comet have either never been observed in the meridian or their places have been only approximately determined. The remaining observations, when reduced, will be forwarded.

Windsor, N.-S.-Wales, 1874, Aug. 27.

John Tebbutt.

Ueber gewisse Erscheinungen, welche die Jupiters-Monde bei ihren Vorübergängen vor der Scheibe ihres Hauptplaneten darbieten.

Von Dr. *Herrmann J. Klein.*

In No. 1986 der Astr. Nachr. finden sich einige Wahrnehmungen mitgetheilt, welche Herr *Tebbutt* in den Monaten April und Mai 1873 bei mehreren Vorübergängen des ersten und dritten Jupitermondes vor der Scheibe des Hauptplaneten, gemacht hat. Aehnliche Beobachtungen sind auch aus früherer Zeit bekannt, wie ich im 1. Bande meines „Handbuch der allgemeinen Himmelsbeschreibung" p. 164 angeführt habe. Herr *Stephen Alexander* hat nun in der oben angeführten Nummer der Astr. Nachr. den Versuch gemacht, zu erklären: 1) warum die Helligkeit des betr. Mondes bald nach seiner Projection auf die Scheibe des Planeten die Randgegenden der letztern an Intensität übertrifft; 2) weshalb der Mond im Verlaufe seiner Bewegung gegen das Innere der Planetenscheibe an Helligkeit abnimmt, und 3) warum er zuletzt schwarz, d. h. negativ oder dunkel, auf hellem Grund erscheint.

Herr *Stephen Alexander* betrachtet das ganze Phänomen als Resultat der Absorption und Interferenz der Lichtschwingungen, wie sie nur in der Astronomie vorkommen. Ich will seine Auseinandersetzung hier nicht wiederholen, sondern nur hervorheben, dass wenn seine Hypothese richtig wäre, sie eine peinliche Unsicherheit über gewisse Beobachtungen verbreiten würde, die gegenwärtig ein grosses Zutrauen geniessen. Glücklicher Weise ist es aber gar nicht nöthig, zur Erklärung der in Rede stehenden Erscheinungen auf die Hypothese des Herrn *Stephen Alexander* zurückzugreifen, vielmehr scheint mir der wahre Grund des Phänomens ein ganz anderer und weit einfacherer zu sein.

In der That, wenn man, was nicht mehr bestritten werden kann, annimmt, dass Jupiter von einer dichten Atmosphäre umgeben ist, so müssen seine Ränder beträchtlich dunkler erscheinen, als die centralen Theile. In der That weiss Jeder, der sich mit der Beobachtung des Jupiter, wenn auch nur kurze Zeit, beschäftigt hat, dass die dunkeln Streifen gegen den Rand der Scheibe hin ausserordentlich matt werden und die Flecke meist schon in 60° Abstand von der Mitte der Scheibe unsichtbar zu werden beginnen. Ein Mond, der vor die Scheibe tritt, muss sich daher anfangs hell von seiner Umgebung abheben, dies aber immer weniger in dem Maasse als er sich dem Mittelpunkt nähert. Besitzt nun ein solcher Mond dieselbe Albedo, wie Jupiter selbst, so kann er höchstens nur vor seiner Umgebung verschwinden, aber niemals als dunkler Fleck erscheinen. In Wirklichkeit beträgt aber die lichtreflectirende Kraft Jupiters nach den Bestimmungen von Herrn Prof. *Zöllner* im Mittel 0.6238 ± 0.0355 und die Albedo seiner Monde schwankt nach den Messungen des Herrn Dr. *Engelmann* zwischen 0.0792 (beim 4.) und 0.2665 (beim 2. Monde). Diese Monde müssen daher, wenn sie bei ihren Vorübergängen vor der Jupitersscheibe sich den centralen Theilen der letzteren nähern, von einem gewissen Abstande an dunkler als ihre Umgebung erscheinen. Wie gross in jedem einzelnen Falle dieser Helligkeitsunterschied ist, hängt aber auch davon ab, ob der betreffende Theil der Jupiterscheibe von hellern oder dunklern Streifen bedeckt ist. Dass etwaige veränderliche Flecke auf den Trabantenscheiben auch dazu beitragen würden, deren Dunkel zu erhöhen, ist klar. Um die Thatsache zu erklären, dass Herr *Tebbutt* den dritten Mond zuletzt fast ebenso dunkel sah als den Schatten des ersten Mondes, braucht man sich blos daran zu erinnern, dass, wie gewisse Untersuchungen wahrscheinlich machen, die Oberfläche des Jupiter eine noch merkliche Quantität eigenen Lichtes ausstrahlt.

Cöln, 1874, October 17.

Wiederauffindung des Planeten (118) Peitho zu Düsseldorf.

	Mittl. Zt. Düsseld.	A.R. (118)	Decl. (118)	10.11ter Grösse.
1874 October 9	$10^h\ 12^m\ 56^s.7$	$2^h\ 28^m\ 15^s.86$	$+\ 9°\ 42'\ 58''.4$	12 Vergl. mit * (9.5)

Nach *Argelander's* Bonner Beobachtungen, Band VI, p. 65 wurde angenommen:

	Mittl. Ort 1874.0		Scheinbarer Ort 1874 Oct. 9	
* a (9.5)	$36°\ 17'\ 53''.7$	$+\ 9°\ 42'\ 9''.8$	$36°\ 18'\ 39''.7$	$+\ 9°\ 42'\ 31''.3$

Für Oct. 9 war die Correction der Peitho-Ephemeride $+\ 4^m\ 44^s$ $+\ 36'.7$.

Neue Elemente IX des Planeten (61) Danaë, berechnet aus den Beobachtungen 1860 bis 1873.

Epoche 1860 September 29 0^h mittl. Zeit Berlin.

M 4° 36′ 20″.19
π 341 27 1.20
Ω 334 17 26.31 } mittl. Aeq. 1860.0
i 18 16 50.00
φ 9 28 32.93
μ 688″.55708.

Düsseldorf, im October 1874. Dr. *R. Luther.*

Elemente des Cometen von Borrelly.

Als Grundlage für die Berechnung folgender Elemente dienten die drei Beobachtungen: Kremsmünster: Juli 27, Kiel: August 21 und September 15.

T = 1874 August 26.8872 mittl. Zeit Berlin.
π = 344° 8′ 39″.6
Ω = 251 29 14.5 } mittl. Aeq. 1874.0
i = 41 50 36.5
$\log e$ = 9.9996657 (φ = 87° 45′ 7″.5)
$\log q$ = 9.9924249
$\log a$ = 3.1061942

Bewegung direct.

Als Umlaufszeit erhält man aus diesen Elementen 45634 Jahre, doch schon durch eine Unsicherheit von 50 Einheiten der siebenten Stelle in $\log e$ wird dieselbe um 1000 Jahre geändert.

Kiel, Sternwarte, 1874, October 18. *A. Grützmacher.*

Elemente und Ephemeride der Sylvia.

1874 October 13.5 mittl. Zeit Berlin.

M 20° 35′ 52″.0
ω 259 15 18.5
Ω 76 2 11.4 } mittl. Aeq. 1874.0
i 10 55 0.6
φ 4 31 48.1
μ 546.02879
$\log a$ 0.541861

12^h Berl.		Scheinb. α	Scheinb. δ	Log Δ
1874 Oct.	21	$23^h45^m40^s$	−17° 3′.8	0.3822
	22	45 14	2.2	
	23	44 50	17 0.5	
	24	44 26	16 58.6	
	25	44 4	56.6	0.3889
	26	43 43	54.3	
	27	43 23	52 0	
	28	43 4	49.4	
	29	42 46	46.7	0.3961
	30	42 30	43.8	
	31	42 15	40.8	
Nov.	1	42 0	37.6	
	2	41 47	34.3	0.4037
	3	41 31	−17 30.9	
	4	41 25	27.3	
	5	41 16	23.5	
	6	41 7	19.6	0.4116
	7	41 0	15.6	
	8	40 55	11.4	
	9	50 50	7.1	
	10	40 47	−16 2.6	0.4197
	11	40 45	−15 58.0	
	12	40 44	53.3	
	13	40 44	48.4	
	14	23 40 46	43.5	0.4280

Den Elementen liegen Beobachtungen der drei ersten Erscheinungen zu Grunde, so wie die von Herrn *Palisa* für 1873 Juni 26 angegebene Position. 1874 Oct. 13, wo der Planet hier aufgefunden wurde, stimmten die Elemente noch fast vollständig, es bedurfte nur einer kleinen Correction der Lage der Bahnebene, um diese Beobachtung gut darzustellen. Die Correction ist bereits in obigen Elementen enthalten.

Berlin, den 18. October 1874. *F. Tietjen.*

Ephemeride für die Opposition des Planeten Undina. 1874.

12h mittl. Zeit.	A.R. (92)	Diff.	Decl. (92)	Diff.	Log Entf. v. ☉	Aberr.-Zt.
1874 Nov. 16	4h 59m26s.60		+ 14°49′ 0″4		0.354333	18m46s
17	58 41.43	—45s.17	49 0.5	+ 0″1	0.353598	18 44
18	57 55.48	45.95	49 2.6	2.1	0.352916	18 42
19	57 8.80	46.68	49 6.7	4.1	0.352286	18 40
20	56 21.43	47.37	49 12.7	6.0	0.351710	18 39
21	55 33.41	48.02	49 20.8	8.1	0.351188	18 38
22	54 44 80	48.61	49 31.1	10.3	0.350721	18 36
23	53 55.63	49.17	49 43.6	12.5	0.350310	18 35
24	53 5.97	49 66	49 58.4	14.8	0.349956	18 34
25	52 15.86	50.11	50 15.5	17.1	0.349659	18 34
26	51 25.31	50.55	14 50 34.9	19.4	0.349418	18 33
27	50 34.37	50.94	50 56.6	21.7	0.349234	18 32
28	49 43.11	51.26	51 20.6	24.0	0.349107	18 32
29	48 51.57	51.54	51 47.0	26.4	0.349038	18 32
30	47 59.82	51.75	52 16.0	29.0	0.349028	18 32
Dec. 1	47 7.90	51.92	52 47.4	31.4	0.349078	18 32
2	46 15.89	52.01	53 21.6	34.2	0.349186	18 32
3	45 23.83	52.06	53 58.4	36.8	0.349353	18 33
4	44 31.77	52.02	54 37.9	39.5	0.349580	18 33
5	43 39.75	51.90	55 20.0	42.1	0.349866	18 34
6	42 47.85	51.73	14 56 4.9	44.9	0.350211	18 35
7	41 56.12	51.73	56 52.6	47.7	0.350615	18 36
8	41 4.59	51.53	57 43.3	50.7	0.351077	18 37
9	40 13.33	51.26	58 36.9	53.6	0.351598	18 39
10	39 22.39	50.94	59 33.5	56.6	0.352174	18 40
11	38 31.82	50.57	15 0 33.1	59.6	0.352809	18 42
12	37 41.69	50.13	1 35.9	1′ 2.8	0.353500	18 43
13	36 52.05	49.64	2 41.8	1 5.9	0.354248	18 45
14	36 2.93	49.12	3 50.9	1 9.1	0.355051	18 48
15	35 14.38	48.55	5 31.1	1 12.1	0.355908	18 50
16	34 26.48	47.90	15 6 18.4	1 15.3	0.356821	18 52
17	33 39.26	47.22	7 36.8	1 18.4	0.357788	18 55
18	32 52.75	46.51	8 58.4	1 21.6	0.358806	18 57
19	32 7.00	45.75	10 23.1	1 24.7	0.359876	19 0
20	31 22.03	44.97	11 51.1	1 28.0	0.360995	19 3
21	30 37.90	44.13	13 22.2	1 31.1	0.362164	19 6
22	4 29 54.65	—43.24	+ 15 14 56.6	+ 1 34.4	0.363381	19 9

(92) ☌ ☉ Lichtstärke = 0.94. Grösse = 10m9.

Fredrik Anderson.

Beobachtungen von Sonnenflecken und Protuberanzen.

Aus den zahlreichen Fällen, wo eine Divergenz oder nur einseitig (nördlich oder südlich) abgewandte Richtung der Protuberanzen bei Flecken stattfindet, wurde geschlossen, dass durch die oberhalb der Fleck eingetretene Abkühlung der Atmosphäre abwärts ge richtete Strömungen entstehen, welche an den Flecke

einen seitlichen Ausweg suchen, und wurde auch diesen Strömungen ein wesentlicher Einfluss bei Vergrösserung und Erhaltung der Flecke zugeschrieben. Am Schlusse des vorigen Aufsatzes in No. 2006 haben wir ferner, gestützt auf mehrere Beispiele, ausgesprochen, dass jene aus oberen Regionen der Atmosphäre entspringenden Strömungen nicht ausschliesslich vertikal abwärts gerichtet sind, sondern dass sie auch, bevor sie herabkommen, beträchtlich weiter ziehen (vornehmlich nach den Polen) und erst in weiter Entfernung vom Fleck mit grösster Gewalt das Wasserstoff-Meer treffen, daselbst mächtige Wellen und grossartige aufsteigende Wirbel bewirkend. Dazu gehören aus der zweiten Hälfte des Jahres 1872 folgende ausgezeichnete Beispiele, welche aus einer grösseren Anzahl von Fällen ausgewählt sind:

Am Ostrande Juli 29 sind zerstreute flammige Protuberanzen beobachtet auf einem Gebiete, auf welchem sich Juli 30 zunächst nur ein kleiner Fleck zeigte, später aber eine bedeutende Gruppe (No. 180) entwickelte in der Breite -6^0 bis -12^0. Am Westrande Aug. 12 wurden auch auf diesem Gebiete flammige Protuberanzen bemerkt, aber weit entfernt südlicher bei -27^0 sehr hohe Protuberanzen, desgleichen von ähnlicher Form Aug. 13, deren Fusspunkt aber näher lag bei -22^0 und in der heliographischen Länge dem Ende der Gruppe entsprechend.

Die Gruppe No. 185 ($b = +18^0$) passirte Aug. 8 die Mittellinie der Sonnenscheibe und war der Rechnung gemäss Aug. 15 am Westrande. Nördlich und südlich hatten niedrige Spitzen der Chromosphäre die abgewandte Richtung und weit entfernt nördlich in der Breite $+40^0$ beobachtete *Secchi* Morgens eine sehr bedeutende nach Norden abgelenkte Protuberanz, während ich Nachmittags den Fusspunkt der schräg aufsteigenden Protuberanz in der Breite $+47^0$ beobachtete. Die Form war etwas anders als nach *Secchi*'s Zeichnung, sie machte mehr den Eindruck eines schräg aufsteigenden Wirbels mit einer in der Höhe abgelagerten Wolke, deren Endpunkt in der Breite $+53^0$ lag. Da meine Beobachtung 9 Stunden später als *Secchi*'s angestellt wurde, während welcher Zeit die Fortrückung des Fusspunktes der Protuberanz gegen Norden 7^0 betrug, so ergiebt sich daraus eine stündliche Geschwindigkeit von 1260 geogr. Meilen oder für die Secunde 2.6 Kilometer.

Zwei Gruppen No. 242 und 243 in der Breite $+6^0$ und $+17^0$ befanden sich der Rechnung gemäss gleichzeitig am Ostrande Oct. 2. Zwischen beiden waren flammige Protuberanzen, nördlich bei $+21^0$ eine mässig hohe Protuberanz, aber weit bedeutendere und nach Norden abgewandte Protuberanzen waren jenseits 30^0.

Es ist leicht erklärlich, dass die Fernwirkung weit grossartiger auftritt, wenn nicht eine einzelne Fleckengruppe, sondern eine lange fortlaufende Reihe von Gruppen vorhanden ist, und wenn nicht gleichzeitig neben dieser Kette andere zerstreute Gruppen störend einwirken. So ist vorzugsweise eine Reihenfolge von Gruppen anzuführen, welche Sept. 7 den südöstlichen Quadranten der Sonnenscheibe einnahm. Sie erstreckte sich in einer Ausdehnung von 50 Längengraden in der Breite westlich von -6^0 bis östlich -25^0. Den Oertern der Gruppen entsprechend waren am Ostrande Sept. 1 bis 4 in der Breite -30^0 bis -50^0 oder beiläufig im Abstande $= 24^0$ hohe Protuberanzen, aber gleichzeitig weit bedeutendere auf der nördlichen Halbkugel in einem viel grösseren Abstande.

Einen ähnlichen Fall bietet die Fleckenreihe dar, welche Nov. 23 die Westseite der Sonnenscheibe einnahm. Die Ausdehnung in der Länge war etwas grösser als 50^0, die Breite -3^0 bis -13^0. Am Westrande wurden an den Tagen Nov. 26, 27, 28 sowohl südlich als auch nördlich in hohen Breiten sehr bedeutende Protuberanzen beobachtet. Schon früher, bevor sich jene lange Fleckenkette ausgebildet hatte, waren in Bezug auf den vorhandenen Theil derselben (Gruppe No. 279) sehr bedeutende entfernte Protuberanzen in hoher südlicher Breite.

Neben diesen ausgezeichneten Beispielen sollen andere vorläufig nicht aufgeführt werden und auch weitere speciellere Mittheilungen aus der zweiten Hälfte des Jahres 1872 bleiben einer späteren Zeit vorbehalten.

Potsdam, 1874, Oct. 20. Prof. *Spoerer.*

Schreiben des Herrn Prof. Wolff an den Herausgeber.

Das soeben erschienene zweite Heft des 19. Jahrganges der „Vierteljahrsschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich“ enthält unter Anderm No. 36 meiner „Astronomischen Mittheilungen“. In erster Linie giebt diese Nummer eine Uebersicht der Sonnenflecken-Beobachtungen im Jahre 1873. Die in Zürich an 282 Tagen vollständig und noch an 10 weiteren Tagen wenigstens theilweise erhaltenen Zählungen konnten aus den Beobachtungsreihen der Herren *Weber* in Peckeloh, *Secchi* in Rom, *Tacchini* in Palermo und *Schmidt* in

Athen soweit ergänzt werden, dass nur zwei Tage (II. 5 und XII. 15) durch Interpolation auszufüllen waren, um alle 365 Tage des Jahres mit Relativzahlen besetzen zu können. Aus Letzteren ergaben sich für die 12 Monate die mittleren Relativzahlen

86.7 107.0 98.3 76.2 47.9 44.8 66.9 68.2
47.5 47.4 55.4 49.2

und aus diesen folgte

66.3

als mittlere Relativzahl des Jahres 1873. — Die Zusammenstellung dieser Zahl mit den entsprechend für die Vorjahre 1862 bis 1872 abgeleiteten Zahlen ergiebt die Reihe

59.1 44.0 46.9 30.5 16.3 7.3 37.3 73.9
139.1 111.2 101.7 66.3

welche den Verlauf meiner eilfjährigen Sonnenfleckenperiode auf das Schönste repräsentirt, das Ueberschreiten des Maximums des Bestimmtesten constatirt, und in einigen Jahren mit Sicherheit ein neues Minimum erwarten lässt. Durch Einsetzung derselben Zahl 66.3 in die früher von mir aufgestellten Variationsformeln erhielt ich für 1873 als mittlere Declinations-Variation in

Prag	München	Christiania
8′.68	9′.52	7′.66

während nach Mittheilung der Herren *Hornstein, Lamont* und *Fearnley* die directe Beobachtung dafür

9′.05	9′.12	7′.72

ergab, so dass sich meine Formeln wieder auf das Beste bewährten.

In zweiter Linie enthält diese Nummer eine Versuchsreihe über die Abflusszeit einer Sanduhr, welche mir kürzlich von Herrn Dr. *Eduard Gräffe* aus Hamburg zugesandt worden war. Ich erhielt aus 60 Versuchen für diese sogenannte Halbstundenuhr die mittlere Ablaufszeit von

$28^m\ 29^s.95$

aber dabei das mich überraschende Resultat, dass während der Moment des einzelnen Ablaufens mit Leichtigkeit bis auf eine Secunde genau angegeben werden kann, die mittlere Unsicherheit einer einzelnen Bestimmung bis auf

$\pm 43^s.9$

anstieg. Es geht daraus hervor, dass das Ablaufen des Sandes durch die enge Oeffnung nicht so einfacher Natur ist, als man denken sollte, sondern dass zuweilen wahrscheinlich in Folge von Stauungen beim Einstürzen der sich bildenden Trichter, relativ grosse Störungen vorkommen, und anderseits natürlich auch, dass die Sanduhr ein noch viel ungenaueres Zeitmaass darbietet, als man obenhin annehmen möchte.

In dritter Linie endlich wird die Sonnenflecken-Literatur von No. 306 bis 324 fortgeführt, wobei aufmerksam gemacht werden mag, dass letzterwähnte Nummer eine die Jahre 1819 bis 1833 beschlagende äusserst werthvolle Beobachtungsreihe enthält, welche Herr *Ranyard* die Güte hatte für mich aus den hinter der Royal Astronomical Society liegenden *Pastorff*'schen Manuscripten auszuziehen. Er hat diese Reihe meiner Sonnenflecken-Register so wesentlich vervollständigt, dass ich jetzt mehrere wichtige Untersuchungen mit grösster Hoffnung auf Erfolg an die Hand nehmen kann, an die ich mich früher nicht wagen durfte.

Zürich, 1874, October 18.

Prof. *R. Wolff.*

Bedeckung der Venus durch den Mond, beobachtet auf der Königl. Sternwarte bei Kiel.

1874 Oct. 14	Eintritt erste Berührung	4h	18m	47s.0	m. Zt. Kiel	beobachtet am 6 füss.	Fraunhofer von *A. Grützmacher*
		4	18	38.4*)	„	„ 3½ „	„ *R. Schumacher*
	Austritt erstes Licht	5	30	51.1	„	„ 6 „	„ *A. Grützmacher*

*) Unsicher, weil möglicherweise eine Wallung am Venusrande für die erste Berührung genommen ist.

Inhalt:

Zu No. 2014: *Konkoly.* Spectroskopische Beobachtungen der Sternschnuppen des Augustschwarmes 1874. 337. — Scheinbare Positionen des von *Coggia* 1874 April 17 entdeckten Cometen. 337. — *John Tebbutt.* Beobachtungen des Cometen von *Coggia* auf der Sternwarte in Windsor. 341. — *Hermann J. Klein.* Ueber gewisse Erscheinungen, welche die Jupitersmonde bei ihrem Vorübergange vor der Scheibe ihres Hauptplaneten darbieten. 343. — *R. Luther.* Wiederauffindung des Planeten (118) Peitho zu Düsseldorf. 343. — *A. Grützmacher.* Elemente des Cometen V. 1874 *(Borrelly).* 345. — *F. Tietjen.* Elemente und Ephemeride der Sylvia. 345. — *Fredrik Anderson.* Ephemeride für die Opposition des Planeten Undina. 1874. 347. — *Spoerer.* Beobachtungen von Sonnenflecken und Protuberanzen. 347. — *R. Wolff.* Schreiben an den Herausgeber. 349. — Bedeckung der Venus durch den Mond, beobachtet auf der Königl. Sternwarte bei Kiel. 351.

Kiel 1874. November 9.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 84. **No. 2015.** **23.**

Observations of the Tail of Coggia's Comet.

The early ephemerides of the future path of *Coggia*'s comet 1874 III made it probable that the physical development of this body would be of special interest and I undertook to carry out a series of drawings of its tail, in so far as my limited opportunities allowed me to do so.

In making these drawings I had previously prepared for me some tracings of the appropriate portions of *Argelander*'s Durchmusterung charts and upon these were directly entered at the time of observation the locations of the portions of the tail that were observed. I did not attempt to always locate or draw the whole of the tail but those portions of it which passed near to recognized stars (generally 8th and 9th magnitude stars) so that these latter could be satisfactorily used in determining the positions of the nucleus, borders, axis etc. of the comet. Whenever such stars or groups of stars were used, a straight line was imagined drawn through them and across the tail, thus giving a section, which was generally at right angles to the axis but occasionally oblique: these sections are lettered a, b, c etc. as we proceed from the nucleus outward, the letters *x* and y being reserved for the extreme end of the tail, while the letter z is occasionally applied to the apex of the head of the comet. The accents prime and second over these letters refer to those ends of each section that are respectively on the n. p. and the s. f. edges of the tail; a° and similarly accented letters refer to notable points within the tail, such as the dark axis, the axis of brightest light etc.

When the apparent size of the comets head so increased as to render the use of the Durchmusterung charts somewhat inconvenient use was made of tracings from the Uranometria nova of *Argelander*; thus it happens that the R. A. and Dec. given in the accompaning table refer for those two portions of the work to the epochs 1855.0 and 1840.0 respectively.

It would be unnecessary to reproduce here the maps and drawings that were originally made, it is sufficient to give the positions of the observed limits of the tail as deduced from the charts. The sections are located so near together that they secure a fair presentation of any curvature that might exist in the tail. Should any one enter these upon a map for future study it would be found best to use the gnomonic rather than the stereographic and the polyconic projections of my original tracings.

On each evening my general rule was to locate the nucleus and the brighter portion of the tail with the help of an excellent small telescope (one of those used by the Army Signal Office, but after removing the erecting eye piece); the next sections were located with the help of a binocular of the ordinary Galilean construction: the extremity of the tail was located by the naked eye furnished only with strong concave spectacles that served to correct and even over correct my near-sightedness.

These optical aids are designated in the accompaning table respectively as P 30, P 5, P 0, and are more fully described as follows:

	Aperture	Focal Length	Magnifying Power	Field
P 30	2in	25in	30	1° 50′
P 5	2in	5in	5	4°

These observations were all made in this city at the north window of my study within which the maps, lights etc. were conveniently arranged. A distant row of gas lights and the dusty haze of the city were a constant source of annoyance, and it is probable that in attempting to very accurately locate certain parts of the tail I have in general so fatigued my eye as to prevent my following the faint end to so great a distance from the nucleus as I might otherwise have done.

Washington, October 1, 1874.

Cleveland Abbe.

Observations of the Tail of Comet 1874 III (Coggia).

Wash. M. Time.	Object.	α	δ	P	Notes.
		June 18.			
10h 45m	nucleus	7h 13m	+68° 40′	5	Moon 3 days old; 10° high in the n. w.: Air very clear and dry.
11 0	a′	7 21.0	69 45	5	
	a″	7 24.0	69 33		
11 15	b′	7 24.0	69 56	5	
	b″	7 27.0	69 40		
11 55	c°	7 28.0	70 0	5	Moon light gone. Head elongated and of light green color as possibly is also the tail. Tail extende to c° (an eighth magnitude Star) and the s. f. edge is concave beyond a″.
		June 21.			
9 15	nucleus	7 17.5	68 24	5	Bright Half moon. Nucleus well defined with P. 30, but tail visible only 5 a″ during moonlight.
10 15	a′	7 22.5	69 9	5	
	a″	7 24.0	69 3		
9 30	b′	7 25.0	69 30	5	
	b″	7 26.8	69 20		
12 15	x′	7 29.0	69 30	5	Verified and completed the previous drawings in the absence of moonlight.
	x″	7 29.0	70 10		The S. f. edge beyond a″ is concave; the n. p. edge is straight up to x.
		June 22.			
13 0	z°	7 19	67 55	30	Suspect a second tail opposite to the main tail and ending at z° no moonlight.
11 0	nucleus	7 20.2	68 7.5	30	
11 15	a′	7 23.0	68 50	30	Bright moon.
	a″	7 24.4	68 42		
13 0	b′	7 27.8	69 38	5	Drawn 11h 15m and verified at 13h 0m when there was no moonlight.
	b″	7 30.8	69 30		The tail appeared somewhat smoother and more condensed tonight.
		June 24.			
14 10	z°	7 24.1	67 35	30	No second tail: z° represents the apex of the head of the comet.
14 15	nucleus	7 24.5	67 37	30	No moonlight.
14 20	a	7 24.8	67 51	30	Very clear. Haze in front of nucleus not so extensive as on the 22nd, but the outer boundary of tail very bright producing a resemblance to streamers reaching from z° back to a′ and a″.
	a″	7 26.2	67 44		
14 30	b′	7 29.0	68 32	5	
	b″	7 30.9	68 24		
14 40	c′	7 32.5	69 3	5	
	c″	7 35	68 54		
14 40	x′	7 35	69 30	5	Suspect a slight curvature, concave on the n. p. side. Tail is also brighter
	x″	7 36	69 10		on that side, Sky very clear and Air moist.
14 50					Dawn light began to cut off the tail.
		June 25.			
14 30					Comet first seen among clouds after a thunder storm; no dawn nor moon: fine clear air.
15 0	nucleus	7 25.5	67 25		Not well located: dawn light too strong: no 8 mag. stars visible.
15 0	a′	7 27	68 5		N. p. Side of tail is straight: s. f. side is slightly concave.
	a″	7 29	67 57		
14 45	x′	7 35.5	69 30		Light of Tail very pure: end well located: clouds troublesome.
	x″	7 36.8	69 0		

Wash. M. Time.	Object.	α	δ	P.	Notes.
		June 26.			
15h 0m	nucleus	7h27m0	+66°55′		
14 45	a′	7 36.3	69 35		Sky quite clear, but a perceptible dawn. Tail increases very uniformly in brightness up to the nucleus: not perceptibly curved. Brightness at the edges very nearly equal to, perhaps less than that near the axis.
	a″	7 39.5	69 20		
	x′	7 40	70 30		
	x″	7 45	70 28		
		June 29.			
9 30	nucleus	7 31.5	65 55	30	Difficult observation because of moon and clouds from a dispersing storm.
	a′	7 35.0	67 17	30	Moon light cuts off the tail.
	a″	7 37.5	67 10		
		June 30.			
10 15	nucleus	7 34	65 45	30	Much doubt about this position.
11 30	a′	7 34.5	66 45	5?	Observations earlier in the evening were interrupted. Now moonlight prevails.
	a″	7 37.0	66 30		
9 15	x°	7 45	69 0		This position for the end of tail as seen early in the evening during the few minutes of no twilight and no moonlight was mapped from memory later in the night.
		July 1.			
9 30	nucleus	7 34.5	64 52		Nucleus position well determined: no twilight moonlight nor clouds.
9 45	a′	7 46.0	67 52		Clouding over rapidly: the axis of the tail points directly to a 5 magn. star and reaches in a very diffuse condition to it and beyond: tail well defined up to a′ a″: eye fatigued.
	a″	7 53.0	67 33		
9 45	x°	7 57.0	68 55		Tail may have been longer: quite straight: 1°.5 broad at the end; nucleus surrounded by a well defined haze of 15′ radius.
		July 2.			
10 0	nucleus	7 36.1	64 14		Observations began at 9 p. m. but were soon interrupted by clouds, haze and lightning that much interfered with drawing.
10 15	a′	7 36.6	64 34		Borders of tail very straight but ill defined: axis straight: nucleus a mere point and the coma about it free from irregularities; the tail is at least 10′ broad at its beginning near the nucleus.
	a″	7 38.0	64 27		
0 30	b′	7 48.3	67 27		
	b″	7 52.0	67 14		
0 30	x′	7 55.0	68 47		
	x″	7 59.5	68 31		
		July 3.			
9 30	nucleus	7 37.1	63 22	30	Nucleus and sections a, b, c, d well determined before moonlight came on.
9 30	a′	7 36.6	63 30		Dark axis looked far and suspected but probably did not exist.
	a″	7 37.9	63 24		
9 40	b′	7 38.2	63 53		Light graduated beautifully from the head to the end.
	b″	7 40.0	63 45		
9 40	c′	7 40.6	64 30		Both edges of the tail are straight with possibly a slight double flexure.
	c″	7 43.1	64 18		
9 50	d′	7 45.0	65 34		
	d″	7 49.3	65 20		
9 40	x′	7 53.0	67 9		The sections x and y are oblique to the axis of the tail and are uncertain, the tail being excessively diffuse.
	x″	7 55.2	66 20		

Wash. M. Time.	Object.	α	δ	P	Notes.
9h 50m	y′	8h 0m0	+68° 23′		Between x″ and y″ on the south following side of tail are traces of a
	y″	8 3.5	67 20		feathered or striated edge.
		July 5.			
8 55	nucleus	7 39.3	61 20	30	R. A. not so well determined as the declination. The boundary of the tail in the immediate neighbourhood of the nucleus is a sharp hyperbolic curve.
9 5	a′	7 41.4	62 30	30	Boundary of tail quite exact.
	a″	7 44.0	62 24		Section a′ a″ is oblique to the axis of the tail.
	a°	7 42.8	62 27		a° is in the dark central axis which is well marked.
9 20	b′	7 45.0	63 36		This section is oblique.
	b″	7 49.0	63 28		
	b°	7 47.2	63 32		b° is in the dark axis.
9 30	c′	7 51.8	65 7	30	
	c″	7 56.6	64 53		
	c°	7 54.2	65 0		c° is in the dark axis.
9 45	d′	7 57.5	66 28	30	This is the furthest I can suspect the tail with power 30. Dark axis is
	d″	8 3.2	66 0		not certain at this point. The atmosphere exceedingly clear and steady; 9.10 mag. Stars well seen and haziness apparently connected with the tail is suspected extending along its s. f. side from b″ to c″ and having twice the breadth of the true tail. The edges of the main tail are straight lines.
9 55				5	The tail has a rosy tinge from a to c. Edges well defined no indistinct haze on either side. I should estimate that a″ and b″ are South of $4\frac{1}{16}$ minute, following the positions above given as determined with P. 30. The preceding side of the tail appears bent at a′ so that its sections make an angle of 160° concave, to the s. f. — but this may be an optical delusion, the effect of rapid diminution of the light.
10 30	x′	8 9.3	68 11	Po	Using concave spectacles that enable me to see the Durchmusterung 7th
	x″	8 20.0	67 24		mag. stars distinctly, I trace the tail to x and probably beyond. A 7th mag. star is near the central axis of the haze which however extends $\frac{1}{4}$ degree beyond it. The axis of the tail is on the whole straight though it appears curved in the drawings owing to the polyconic projection.
10 40				5	I conclude that the 7th mag. star is about 10′ s. f. the point x° as shown in my drawing. The tail haze is mixed with star dust.
10 45				30	The dark axis at a° is faint but certain. The nucleus has perceptibly moved 7′ or 8′ south. I suspect an envelope around the head of the comet.
		July 6.			
9 30	nucleus	7 40.6	60 23	30	Dark axis well seen by glimpses up to a°.
9 40	a′	7 42.9	61 28	30	This section is oblique.
	a″	7 46.0	61 30		
	a°	7 44.3	61 29		a° refers to the dark axis.
9 45	b′	7 45.7	62 22	30	This section is oblique.
	b″	7 50.0	62 24		
9 55	c′	7 49.0	63 27	30	At c′ c″ is too ill defined (with this power) to have its limits drawn: its
	c″	7 53.6	68 8		best limit is the curved line d′ d° d″.
10 0	d′	7 47.0	62 58	30	This curved line represents
	d″	7 51.9	62 48		the limits of distinct visibility
	d°	7 51.2	63 14		with this magnifying power.

Wash. M. Time.	Object.	α	δ	P	Notes.
10h55m	e′	7h49m0	+63°27′	5	The same rosy tint as on Juli 5th from a′ a″ to e′ e″. The dark axis is not visible here, but faint symptoms of striae are seen from b′ b″ on toward the end; the striae coincide with the right-line elements of the conical tail. This section is oblique to the axis of the tail.
	e″	7 57.5	63 32		
10 20	f′	8 4.9	66 4		This section is oblique.
	f″	8 8.8	65 53		
10 10	g′	8 11.3	68 0	5	The tail probably extende one degree beyond this seetion.
	g″	8 19.0	67 30		
10 30	x°	8 32	70 0	0	Tail extende to 70° declination certainly and grown narrower not broader so that only a central bright line or axis is discernible. Rich fields of faint stars near it.
	July 7.				
9 50	nucleus	7 41.6	59 7	30	Had much trouble in identifying stars whereby to locate the nucleus.
9 55	a′	7 41.7	59 21	30	The dark axis pretty certainly seen.
	a″	7 42.9	59 17		
9 57	b′	7 42.5	59 42	30	
	b″	7 43.7	59 39		
10 0	c′	7 43.1	60 5	30	
	c″	7 44.9	60 0		
10 3	d′	7 44.4	60 30	30	
	d″	7 46.2	60 23		
10 9	e′	7 45.2	60 54	5	At this section the tail broadens on the s. f. side, extending to a 7th mag. star at e″.
	e″	7 49.45	60 42		
10 5	f′	7 47.2	61 42	30	The tail seems suddenly cut off right here: beyond the gap a little haze is seen at g°. From e′ e″ to f″ f″ the tail is of a rosy tint.
	f″	7 49.6	61 30		
	g°	7 41	61 49	30	Slight haze as above noted.
10 30	h′	7 50.0	63 44	5	The body of the tail is one degree broad, as at k′ k″, but diffuse light extende on either side to h′ and h″.
	h″	8 5.4	62 49		
0 30	k′	7 55.9	63 46	5	k′ k″ are the limits of the body of diffused light, but the brightest axis of tail is at k° and is on the following side of the geometrical axis.
	k″	8 3.3	63 22		
	k°	8 0.9	63 30		
0 15	x′	8 13	66 50	5	This is a patch of light that belongs to the tail which can be traced continuously up to it. There is probably a slight curvature (concave in the s. f. side) in that half of the tail which is nearer to the nucleus.
	x″	8 19.6	66 22		
0 40				0	Can trace the tail distinctly to x′ x″ but no farther. By comparison with a straight ruber the axis of the tail seems quite straight: the apparent double flexure shown on the drawings at h and k must be due to unequal distribution of light within the tail.
10	y°	8 50	70 5	5	After resting my eyes I can with P 5 easily trace a faint axis of light five degrees beyond x° (or to y°) this may belong to the tail or may be patches of star dust. The tail is certainly curved at g°, being concave on the s. f. side from a″ to h″. The atmosphere not quite transparent enough. Since 10h p. m. faint lightning in the N. W. has been troublesome.
	July 12.				
0	nucleus	7 45.5	49 53	30	Dark axis well seen. Some thunder and lightning and haze.
3	a′	7 45.0	50 4	30	
	a″	7 46.5	50 0		

Wash. M. Time.	Object.	α	δ	P	Notes.
9h 5m	b′	7h46m1	+50°52′	30	
	b″	7 48.0	50 46		
9 7	c	7 47.0	51 43	30	c″ is somewhat two far too the s. f. because of the feathering-out of the tail on that side.
	c″	7 49.8	51 34		
9 15				30	The tail is curved, concave on the s. f. side — possibly a deception caused by the unequal distribution of the light: It is feathered off on the s. f. side and better defined on the n. p. side.
9 25	d′	7 53.2	54 6	30	
	d″	7 58.8	53 47		
9 35	e′	8 0.7	57 3	30	
	e″	8 8.9	56 30		
10 40	x′	8 20.0	60 45	5	Pretty well defined; auroral streamers interfere much with observations.
	x″	8 58	60 31		
10 25	y′	8 27.8	66°.9	0	This section is located by means of *Argelander*'s Uranometria charts. The tail is slightly curved concave on the s. f. side as compared directly with a straight ruler; it is well seen up to y′ y″ where it is not more than $1\frac{1}{2}$° or 2° broad. Auroral streamers in the n. n. w. and n. e., over a bank of storm clouds, have precisely the same shape, texture and color as the tail and are parallel to it, and not destinguishable from it at a first glance.
15 0	—	—	—	0	From this time on into the bright dawn, the auroral streamers are still bright and the comet's nucleus is well seen.
	July 13.				
8 50	nucleus	7 46.3	47 34	30	Located the nucleus approximatily and the tail at a′ a″, then the clouds hid the comet. Strong twilight and only 5 and 6 mag. stars visible.
8 50	a′	7 55.8	52 1	30	
	a″	7 56.6	51 58		Positions very rough.
12 45 / 13 0	—	—	—	—	Auroral arch and streamers in the n. w. and n. e. completely hiding all traces of the comets tail.
	July 14.				
9 0	nucleus	7 46.4	44 33	30	Nucleus located by means of only one star (an 8th mag.) and therefore position is?
9 15	a′	8 7.6	53 52	30	
	a″	8 15.0	53 32		
10 5	b′	8 32.0	60 20	5(?)	Tail seen at this point but it is very difficult to define its position.
	b″	8 42.8	59 20		
9 50	c′	9 5	65 10	0(?)	
	c″	9 21	63 45		
10 30	y^0	10 40	70.5	0	Tail strongly suspected for 10° beyond c^0, or at y^0, where however are many faint stars. The tail is not straight from the nucleus to c^0 but is slightly curved concave on the s. f. side.
	July 15.				
9 30	—	—	—		The nucleus and the lower part of the tail are embraced within the twilight and haze near the horizon so that faint comparison stars are not available. On this and subsequent evenings the sections of the tail are located *Argelander*'s Uranometria charts therefore the positions refer to the equinox of 1840.0 and are given only to minutes of right ascension and tenths of degrees of declination.
9 30	a′	7 50	46.6		
	a″	8 2	45.2		

Wash. M. Time.	Object.	α	δ	P	Notes.
10h 0m	b′	8h 12m	+54°.7	5?	Location? Tail 5° wide.
	b″	8 31	53.5		
9 45	c′	8 42	58.8	5?	Tail 3° wide.
	c″	8 50	57.5		
9 40	d′	9 20	63.8	5?	Tail is 1° wide and narrows with increasing distance from the nucleus.
	d″	9 24	63.1		
10 10	e′	10 20	67.7	0?	I seem to see the tail but cannot connect together the patches e and f: pos.
	e″	10 26	66.5		sibly some optical illusion due to the light of star dust in this region.
10 10	f′	11 22	71.0	0?	
	f″	11 26	70.1		
	July 17.				
10 0	a′	8 38	50.4		
	a″	8 55	48.7		
9 55	b′	9 36	59.3	0	I can trace the tail with certainty to this point but not beyond; but a friend
	b″	9 43	60.2		locates the sections c and y (or up to α Draconis) where its end is still
	c′	11 56	67.7		broad. Iam disposed to accept this extension as my own eyes are
	c″	11 57	66.6		very much fatigued.
	y°	14 0	65.0		There is not sensible curvature in the tail up to b′ b″, but it must be de-
					cidedly concave on the s. f. side if sections c and y are adopted.
	July 18.				
9 45	a′	8 8	44.5		Sections a, b and c were located at 9h 0m p. m. in strong twilight and were
	a″	8 22	42.0		then considered doubtful for want of good comparison stars, but sub-
					sequently.
9 45	b′	8 47	49.4		(9h 45m p. m.) were corrected as here given.
	b″	8 53	47.6		
9 45	c′	9 16	53.4		
	c″	9 25	52.3		
9 45	y°	10 53	62.6		The tail is traced up to α Urs. maj. (y°): no indications of curvature in
					this position: Excessively faint.
	July 20.				
10 30	a′	9 24	52.2	0?	All the sections made to night were located by estimation and less accu-
	a″	9 32	50.4		rately than usual.
10 30	b′	10 48	59.7		
	b″	10 55	58.2		
10 45	c′	12 4	61.8		Tail excessively faint beyond b′ b″ and only strongly suspected.
	c″	12 4	61.0		
11 5	d′	13 23	60.8		This section located by a friend and is to be accepted as probably correct.
	d″	13 20	60.0		
	July 22.				
10 0					Cloudy
14 0					clear moist air; the tail is not recognisable.

Schreiben des Herrn Dr. Palisa an den Herausgeber.

Folgendes sind die Beobachtungen eines Planeten 11. Grösse, welchen ich zuerst für Vala gehalten habe. Da aber die tägliche Bewegung eine ziemlich verschiedene von der in der Ephemeride des Berl. Jahrb. 1876 angegebenen ist, so halte ich denselben vorläufig für einen neuen.

				L. f. p.		Vgl.
1874 Oct. 13	$11^h 20^m 30^s$ mittl. Pol. Zt.	$2^h 7^m 19^s.39$	$+7°29'\ 50''.7$	$8n207$	9.785	10
14	12 21 58 „	2 6 24.76	+7 24 56.7	$7n364$	9.782	8
15	8 51 34 „	2 5 39.81	+7 20 49.5	$8n591$	9.809	1

Die letzte Beobachtung ist bei ungünstiger Declinationsdifferenz gemacht, und verdient weniger Vertrauen. Als Vergleichstern habe ich benutzt

Weisse I 81 / Wash. 1010	$2^h\ 7^m\ 30^s.96$	+7 26 49.8
Red. Oct. 13	+3.13	+22.1
14	+3.14	+22.1
15	+3.15	+22.1

Die Correction der Peitho habe ich $+4^m\ 50^s$ $+37'$ gefunden.

Pola, den 16. October 1874. *J. Palisa.*

Elemente und Ephemeride des von Herrn Dr. J. Palisa entdeckten Planeten (139).

Aus den Beobachtungen: Pola Oct. 13, Berlin Oct. 19 und 27 wurden folgende Elemente dieses Planeten abgeleitet:

1874 Oct. 27.5 mittl. Zt. Berlin.

$M = 62°55'\ 0''.6$

$\omega = 196\ 29\ 59.8$

$\Omega = 107\ 31\ 33.3$ mittl. Aeq. 1874.0

$i = 3\ 9\ 38.9$

$\varphi = 12\ 20\ 45.7$

$\mu = 788''.012$

$log\ a = 0.435649$

Wenn diese Elemente auch noch sehr unsicher sind, so scheinen sie doch zu beweisen, dass dieser Planet mit Vala nicht identisch ist.

Ephemeride für 12^h Berlin.

	α	δ	Log Δ
1874 Oct. 27	$1^h 54^m 46^s$	$+6°26'.4$	0.2001
28	53 53	22.3	
29	53 1	18.3	
30	52 9	14.4	
31	51 18	10.6	
Nov. 1	50 28	6.9	
2	49 38	+6 3.3	
3	48 49	+5 59.8	
4	48 0	56.5	0.2107
5	47 13	53.2	
6	46 26	50.1	
7	45 41	47.1	
8	44 56	44.3	
9	1 44 13	+5 41.6	
10	43 30	+5 39.0	
11	42 49	36.6	
12	42 9	34.3	0.2254
13	41 30	32.2	
14	40 53	30.2	
15	40 17	28.4	
16	39 42	26.7	
17	39 9	25.2	
18	38 37	23.8	
19	38 7	22.6	
20	37 38	21.5	0.2435
21	37 11	20.6	
22	36 45	19.9	
23	36 20	19.3	
24	35 57	18.9	
25	35 35	18.6	
26	35 15	18.5	
27	34 56	18.5	
28	34 39	18.7	0.2642
29	34 23	19.1	
30	34 8	19.6	
Dec. 1	33 55	20.3	
2	33 44	21.1	
3	33 33	22.1	
4	33 24	23.2	
5	33 16	24.5	
6	1 33 10	+5 26.0	0.2866

Berlin, den 29. October 1874. *F. Tietjen.*

Kiel 1874. November 15.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

FORE
BODL:LI
PERIODIC

Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 84. **No. 2016.** 24.

Auffindung neuer ausgezeichneter Fixstern-Spectra vom III. und IV. Secchi'schen Typus. No. 2.

Fortsetzung zu Astr. Nachr. No. 2009.

Indem ich die zweite Reihe der in Kopenhagen bisher aufgefundenen aussergewöhnlichen Sternspectra, zum Theil von grosser Schönheit, publicire, habe ich als allgemeine Bemerkungen nur etwa Folgendes vorauszuschicken.

Noch ist kein entschieden weisser oder bläulicher Stern mit scharf gezeichnetem Absorptionsspectrum aufgefunden worden; dagegen giebt es am Himmel auch viele auffällig gelbliche und gelbröthliche Sterne mit uniformen, gleichgültigen Spectren, ebenso wie bei den farblosen Sternen. Als Beispiel von dieser Art kann 61 Cygni gelten, dessen beide Componenten bekanntlich stark gelb oder näher orangenfarbig, nur indifferente Spectra haben.

Der prismatische Hauptcharakter der Sterne vom dritten Typus ist allen bisherigen Erfahrungen zufolge fast sicher überall constant. Zwar ist in der Regel gegen das rothe Ende des Spectrums die Sonderung der Säulen schärfer ausgebildet; doch sind auch die Fälle nicht ganz selten, wo im Gegentheil das stärker brechbare Ende des Spectrums durch die Prägung der dunkeln Absorptionsbanden säulenartig ausgezeichnet ist. Es hat ferner keine Schwierigkeit, von blos fein angedeuteter Streifung an bis zu ganz discontinuirlichen Spectren (wie etwa von α Herculis) alle Zwischenstufen von Absorptionsspectren am Himmel nachzuweisen. Bei dieser Stufenleiter ist aber die Färbung durchaus nicht immer entscheidend. — Zufolge dieser und der obigen Erfahrung scheint mir der Schluss auf, und die gegenwärtig beliebten Sätze über relatives Alter der farbigen Sterne, sowie über den relativ niedrigen Temperaturzustand derselben doch nicht mit Zuverlässigkeit und nicht ohne zahlreiche Ausnahmen aus der detaillirten Beobachtung des Himmels zu folgern.*) Ist dieser Schluss auch, was den Temperaturzustand angeht, im Allgemeinen eben nicht unwahrscheinlich, so ist er doch gewagt und spectroskopisch unerwiesen; aber rücksichtlich des Alters der Sterne selbstfolglich mehr als gewagt, durchaus unbeweisbar und, wie mir scheint, gänzlich ohne Fundament.

Dass wir gegenwärtig, sehr wenige Fälle ausgenommen, Sterne vom III. und IV. Typus nur bis zur 6. und 7. Grösse hinab angeben können, ist natürlicherweise nur eine Folge davon, dass die Untersuchung der prismatischen Beschaffenheit des Lichtes schwächerer Sterne bei unseren optischen Apparaten entweder allzu beschwerlich oder geradezu unausführbar ist. — Durch diese zwei Kopenhagener Serien ist die Gesammtzahl der bekannten Sterne mit merkwürdigen Spectren vom III. Typus fast verdreifacht worden, die vom IV. Typus dagegen nicht erheblich vermehrt. Es bestätigt sich also, dass Exemplare vom IV. Typus, ausserhalb der Variabeln und der best bekannten rothen Sterne, welche hier übergangen wurden, am Nordhimmel nur noch sehr spärlich zu finden sind. — Es wird nach längerer Zeit möglicherweise eine dritte Serie von merkwürdigen Spectren hinzukommen; zu weiteren Fortsetzungen möchte aber an der nördlichen Hemisphäre dann schwerlich noch Aussicht sein.

B. D. — 1.4057: LL. 40182: W. 1069: Lm. 7832.

Präcises Säulenspectrum: die breiten Banden besonders dunkel im Grün und Blau. * 7 mg.

B. D. — 0.4585; LL. 46859.60; Wash. 10544.

* 6.7 Gr. nahezu farblos. Vorzüglich scharf ge-

*) „We have classed them according to their ages. Stars coloured, stars yellow, stars white: the white are the hottest and the youngest; — — the coloured stars are not so hot and are older." Nature vol. X, p. 350; Versammlung der französischen Naturforscher, Lille, August 1874. Jedenfalls würde der blosse Versuch einer solchen Classification ganz anderes, reicheres und zuverlässigeres Material erfordern, als das gegenwärtig vorhandene.

trennte, dunkle Banden. Eines der seltensten Specimina des III. Typus.

B. D. +9.5268; 77 Pegasi; B. A. C. 8250; Wash. 10464.

Nette, sehr deutliche Absorptionsbänder, am deutlichsten sichtbar im Roth und Orange. ∘ gelblich.

B. D. +14.111; 57 Piscium; B. A. C. 211.

∗ 6 Gr. von nicht intensiver Färbung, mit recht schönem typischem Bandenspectrum. So trennend und dunkel sind die Intervalle, dass das Spectrum dem von β Pegasi ähnlich.

B. D. +14.1283; LL. 12245.46: W. 492.

Röthlicher ∗ 8 mg. (nicht heller) mit unregelmässigem Spectrum des IV. Typus. Spectrum zwar schwach aber überraschend prächtig. Besonders helle Stelle im Gelb, die als breiter Lichtstreifen erscheint.

B. D. +14.4730; W. 1341.

∗ 7.8 mg. ohne Färbung, bisweilen gelblich. Normales Colonnadenspectrum mit ungewöhnlich scharf ausgeprägten Säulen, getrennt durch dunkle Banden. Sehr präcis.

B. D. +16.4153; W. XX. 3.

∗ 6.8 Gr. rothgelb. Trotz der Schwäche des Sterns scharf markirtes Bandenspectrum III. Typus, selbst bei ungünstiger Luft.

B. D. +17.55; 47 Piscium; B. A. C. 101.

∗ 6 mg. unbedeutend gelblich. Sein Spectrum fast ebenso frappant, wie β Pegasi; also höchst ausgezeichnetes Absorptionsspectrum III. mit breiten, ganz dunkeln Zwischenräumen. — Stern in einer späteren Nacht: hellorange.

B. D. +17.4183; 13 Sagittae; B. A. C. 6868.

∗ 6 Gr. mit schönem, säulenartigem Spectrum, etwa wie δ Sagittae.

B. D. +17.4401 unbeobachtet.

Argel. 6.8 Gr. war aber 1874 Sept. 10 von der 8. Gr. auffallend röthlich. Var.? Zeigt ein bei der Schwäche des Sterns ausgezeichnet scharf ausgeprägtes Bandenspectrum; sehr dunkle Interstitien.

B. D. +18.277; 15 Arietis; B. A. C. 665.

Stern nahe farblos; sein Spectrum aber zerfällt in prächtige Colonnen. Anscheinend normal III. Typus. Die Bänder dunkel und breit durch alle Farben.

B. D. +18.875; 119 Tauri; B. A. C. 1726.

∗ 5 Gr. gelbröthlich. Vorzügliches Spectrum III. Typus. Alle Banden dunkel und breit; gleicht π Aurigae.

B. D. +18.4240; 7 δ Sagittae; B. A. C. 6783.

Ausserordentlich schönes Spectrum des III. Typus; Säulen scharf zwischen sehr dunkeln Absorptionsbändern. — *Vogel* erwähnt dies Spectrum Astr. Nachr. No. 2000, hat es aber wohl unter ungünstigen Umständen gesehen; ich fand es wiederholt im August und September 1874 äusserst prächtig.

B. D. +21.4555; LL. 41799.80; W. 536.

∗ 7. Gr., nicht heller, Argel. 5.5, etwas farbig. Hübsches Exemplar des III. Typus, die starken Absorptionsbänder in normaler Lage leicht sichtbar.

B. D. +22.3273; 98 Herculis; B. A. C 6134.

Stern gelblich; Spectrum dunkele und breite Bänder durch alle Farbenzonen.

B. D. +22.3549; LL. 35507; W. 1660.

∗ 7 Gr. auffällig gelbroth. Reiner Typus III, gut markirt und leicht sichtbar.

B. D. +23.4325; 2 Pegasi; B. A. C. 7474.

∗ 6 Gr. hellorange. Die dunkeln Zwischenräume höchst auffällig in Roth und Orange, doch schwach im Grün und Blau. Merkwürdiges Bandenspectrum, das specielle Untersuchung verdient.

B. D. +31.3075; LL. 32300; W. 1117.

Stern hellrothgelb. Schönes Zonenspectrum, das doch gute Luft fordert. Mehrfach wiedergesehn.

B. D. +34.469; 15 Triang.; B. A. C. 786.

∗ 6 Gr. Vorzügliches normales Zonenspectrum III. Typus, wesentlich identisch mit dem Spectrum von α Ceti. Die Angaben der Grösse stark variirend.

B. D. +35.2911; 61 c Herculis; LL. 31102: B. A. C. 5763.

∘ 7.7 mg. auffallend schwach, gelbroth. Spectrum mit schönen, wohl getrennten Banden.

B. D. +37.1336; 31 ν Aurigae; B. A. C. 1844.

Etwa gleich π Aurigae (*Secchi*) oder ρ Persei. Schönes Specimen dieser Art, obgleich die Banden etwas weniger breit sind.

B. D. +51.1295; Fedor. 1039; Gr. 1272; Radel. 1898 etc.

∗ 6 mg. gelblich. Spectrum mit prachtvollen Säulen durch alle Farbenzonen.

B. D. +61.869; 1 Lyncis; Fedor. 863; Gr. 1111; B. A. C. 1992 etc.

∗ 6 mg. nahezu farblos, mit schönem Colonnadenspectrum. Die zweite Bande im Roth besonders breit.

B. D. +63.543; Gr. 878; Radel. 1310; B. A. C. 1470.

Spectrum stark ausgeprägt III. Typus; ganz normal, Banden recht dunkel.

B. D. + 65.369; Fedor. 599; Gr. 726; Arm. 781; B. A. C. 1144.

Nettes, typisches Spectrum III. Im Grün sind die Streifen weniger schön hervortretend, sehr schön dagegen in Orange und Roth.

B. D. + 81.389; Gr. 1845; Radel. 2782; Redh. 1784.

Stern orange, stärker gefärbt als der nahe Stern Redh. 1807, dessen Banden jedoch feiner und ziemlich schwer sichtbar sind. Das Spectrum von *Carrington* 1784 besteht aus ganz getrennten Säulen mit dunkeln, einseitig scharf begrenzten Banden.

B. D. + 82.201; Gr. 1259; Radel. 1887; Redh. 1027.

„Reddish". Nur schwach gelblich. Das Spectrum prachtvoll säulenartig mit tief dunkeln Streifen durch die ganze Ausstreckung. α 5.6 Gr. im Oct. 1874 fast ungefärbt.

B. D. + 87.51; Fedor. 860; Radel. 1769; Redh. 956; B. A. C. 2157.

Das charakteristische Spectrum des III. Typus schön ausgebildet. Streifen vorzüglich dunkel in Roth, Orange und Gelb. Anfangs October bei schlechter Luft.

Nachtrag. Südliche Sterne.

34 γ Eridani; B. A. C. 1234.

Stern orange. Prächtiges Zonenspectrum; im Roth sehr stark markirt, das blaue Ende des Spectrums hingegen schwach und auffällig kurz. — Bei *Secchi* im Catalogo di st. (1867) stehen zwar pag. 19 zwei verschiedene Angaben über das Spectrum von γ Erid: beide doch abweichend von dem, was ich am Himmel fand.

LL. 3717; W. 947.

Stern 6 Gr. gelbröthlich. Vorzüglich markirte Colonnen, etwa wie bei μ Geminorum und ähnlichen. Alle Intervalle scharf und dunkel; der Stern selbst vielleicht var. innerhalb ziemlich enger Gränzen.

Kopenhagen, November 1874.

d'Arrest.

Elemente und Ephemeride des Winnecke'schen Cometen (Comet III. 1819).

In dem LXVII. Bande der Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien habe ich die folgenden Elemente des *Winnecke*'schen Cometen veröffentlicht, welche aus der Verbindung der beiden Erscheinungen in den Jahren 1858 und 1869 mit Rücksicht auf die Störungen durch Jupiter und Saturn erhalten wurden; sie sind:

Comet III. 1819

Epoche = 1858 Mai 1.0 mittl. Berl. Zeit.
mittl. Aequin. 1858.0
Osculation = 1858 Mai 2.0739

$M = 359°48'33''13$

$\pi = 275\ 38\ 54.1 \quad +50''2755\ t + 1''11\left(\frac{t}{1000}\right)^2$

$\Omega = 113\ 32\ 0.0 \quad +48.0705\ t + 1.66\left(\frac{t}{1000}\right)^2$

$i = 10\ 48\ 10.5 \quad -0.2430\ t - 0.14\left(\frac{t}{1000}\right)^2$

$\varphi = 49\ 0\ 40.3$

$\mu = 638''7398611$

welche Elemente die zu Grunde gelegten Normalorte, wie folgt, darstellen:

		$d\alpha \cos\delta$	$d\delta$
1858	März 17	−3″3	+3″6
„	April 2	+2.5	+3.6
„	„ 18	+8.0	+0.9
„	Juni 12	+1.5	+4.5
1869	Mai 15	+9″5	−2″3
„	Juni 12	−1.8	−3.5
„	Aug. 13	+1.9	−4.4
„	Sept. 9	−5.2	+3.5
„	Oct. 12	−5.0	+5.1

Indem ich nun die Störungsrechnung für Jupiter und Saturn bis zum nächsten Perihel (1875 März 12) fortgeführt habe, bin ich zu folgenden Störungswerthen gelangt:

Störungen 1858 Mai 2.0739 — 1875 März 11.00

	Jupiter.	Saturn.
$\triangle M$	−12°34′55″04	−2′10″20
$\triangle \pi$	+0 44 42.69	−0.42
$\triangle \Omega$	−2 15 41.34	−13.20
$\triangle i$	+0 28 56.63	+1.44
$\triangle \varphi$	−1 11 28.56	−7.86
$\triangle \mu$	−19″12172	−0″01170

Die Jupiterstörungen sind sehr bedeutend angewachsen, da der Comet innerhalb des Zeitraums 1870 Oct. 3.7 bis 1871 März 31.2 dem Jupiter näher als die Einheit stand; die grösste Annäherung trat am 30. Dec. 1870 ein, und die Distanz war in dieser Zeit 0.872.

Zur Herstellung der Ephemeride für die bevor-

stehende Erscheinung erhielt man nach den obigen Zahlen das folgende Elementensystem:

Epoche und Osculation 1875 März 11.0 m. Berl. Zt.
Mittl. Aequinoct. 1880.

$M = 359^0 47' 27''95$
$\pi = 276\ 42\ \ 2.5$
$\Omega = 111\ 33\ 43.1$
$i = 11\ 17\ \ 3.2$
$\varphi = 47\ 49\ \ 3.9$
$\mu = 619''60644$

Das Perihel tritt nach diesen Elementen 1875 März 12.21375 mittl. Berl. Zeit ein, und die Sichtbarkeitsverhältnisse gestalten sich in dieser Erscheinung ausserordentlich ungünstig; der Comet wird äusserst schwach, selbst für die mächtigsten Fernrohre, am Morgenhimmel anfangs 1875 sichtbar werden und es ist wenig Hoffnung vorhanden, Beobachtungen dieses Cometen zu erlangen, wiewohl dieselben sehr erwünscht wären, da einerseits die Grösse der Jupiterstörungen einen ziemlich sicheren Schluss auf die Masse des störenden Planeten gestatten wird, im Falle des Gelingens einiger Beobachtungen und andererseits die kommende Erscheinung (Ende 1880) fast noch ungünstigere Verhältnisse bieten wird.

Die unten angesetzte Ephemeride dürfte wohl sehr nahe richtige Orte geben, ich habe aber, um im Falle einer stärkeren Abweichung eine sichere Leitung zu geben, unter den Columnen $d\alpha$, $d\delta$, $d \log \triangle$ jene Aenderungen angesetzt, die sich finden in den mitgetheilten Coordinaten, wenn man die Perihelzeit um einen Tag vergrössert; doch glaube ich, dass die oben ermittelte Perihelzeit auf 2 Stunden zutreffend sein wird. Die mit $\frac{1}{r^2\triangle^2}$ überschriebene Columne giebt einen Anhalt zur Beurtheilung der Helligkeit des Cometen, bei Werthen von nahe 0.5 wurde der Comet mit verhältnissmässig schwächeren Fernrohren, allerdings nach dem Perihel, in den Erscheinungen 1858 und 1869 beobachtet. Die letzte Columne giebt den genäherten Rectascensionsunterschied zwischen dem Cometen und der Sonne. Anfangs Februar sind unter Berücksichtigung aller Umstände die Sichtbarkeitsverhältnisse am günstigsten.

Ephemeride.

12h Berl. Zt.	α	δ	Log $\triangle$	$d\alpha$	$d\delta$	d Log $\triangle$	$\frac{1}{r^2\triangle^2}$	☄—☉
1875 Jan. 0	15h 11m 10s.21	— 8° 37′ 6″5	0.228364	— 2m 23s.13	+13′ 18″8	— 0.000079	0.19	— 3h 33m1
1	15 15 3.87	— 8 52 6.8	0.224930					
2	15 19 0.41	— 9 7 5.1	0.221519					
3	15 22 59.87	— 9 22 1.1	0.218133					
4	15 27 2.29	— 9 36 54.1	0.214774	— 2 31.33	+13 36.7	— 0.000280	0.22	— 3 34.9
5	15 31 7.71	— 9 51 43.7	0.211445					
6	15 35 16.15	—10 6 29.3	0.208148					
7	15 39 27.65	—10 21 10.3	0.204885					
8	15 43 42.23	—10 35 46.1	0.201658	— 2 39.82	+13 48.8	— 0.000511	0.25	— 3 35.8
9	15 47 59.93	—10 50 16.1	0.198471					
10	15 52 20.75	—11 4 39.5	0.195326					
11	15 56 44.71	—11 18 55.8	0.192225					
12	16 1 11.83	—11 33 4.1	0.189172	— 2 48.40	+13 53.1	— 0.000773	0.28	— 3 35.6
13	16 5 42.11	—11 47 3.8	0.186169					
14	16 10 15.58	—12 0 54.1	0.183220					
15	16 14 52.24	—12 14 34.1	0.180327					
16	16 19 32.10	—12 28 3.2	0.177492	— 2 56.86	+13 47.9	— 0.001066	0.31	— 3 34.5
17	16 24 15.16	—12 41 20.3	0.174719					
18	16 29 1.41	—12 54 24.6	0.172011					
19	16 33 50.84	—13 7 15.2	0.169370					
20	16 38 43.44	—13 19 51.3	0.166800	— 3 5.01	+13 31.9	— 0.001385	0.35	— 3 32.3
21	16 43 39.18	—13 32 11.8	0.164303					
22	16 48 38.04	—13 44 15.9	0.161882					
23	16 53 39.98	—13 56 2.5	0.159539					
24	16 58 44.97	—14 7 30.5	0.157278	— 3 12.61	+13 4.1	— 0.001729	0.40	— 3 29.1
25	17 3 52.97	—14 18 38.9	0.155101					

12h Berl. Zt.	α	δ	Log $\triangle$	$d\alpha$	$d\delta$	d Log $\triangle$	$\frac{1}{r^2\triangle^2}$	$\mathfrak{P}-\odot$
1875 Jan. 26	17h 9m 3s.91	−14°29′ 26″.7	0.153010					
27	17 14 17.74	−14 39 52.9	0.151007					
28	17 19 34.37	−14 49 56.5	0.149095	−3m19s.39	+12′ 24″.1	−0.000289	0.44	−3h24m9
29	17 24 53.74	−14 59 36.4	0.147276					
30	17 30 15.77	−15 8 51.7	0.145553					
31	17 35 40.37	−15 17 41.4	0.143927					
Febr. 1	17 41 7.44	−15 26 4.5	0.142401	−3 25.10	+11 31.6	−0.002462	0.49	−3 19.8
2	17 46 36.89	−15 34 0.0	0.140977					
3	17 52 8.61	−15 41 27.1	0.139656					
4	17 57 42.47	−15 48 24.8	0.138440					
5	18 3 18.37	−15 54 52.4	0.137330	−3 29.51	+10 27.6	−0.002837	0.53	−3 13.8
6	18 8 56.19	−16 0 49.0	0.136327					
7	18 14 35.79	−16 6 13.9	0.135433					
8	18 20 17.04	−16 11 6.4	0.134648					
9	18 25 59.79	−16 15 25.8	0.133974	−3 32.43	+ 9 13.5	−0.003205	0.58	−3 7.0
10	18 31 43.91	−16 19 11.4	0.133410					
11	18 37 29.25	−16 22 22.8	0.132958					
12	18 43 15.66	−16 24 59.4	0.132617					
13	18 49 3.01	−16 27 1.0	0.132388	−3 33.75	+ 7 51.3	−0.003555	0.62	−2 59.7
14	18 54 51.14	−16 28 27.1	0.132269					
15	19 0 39.91	−16 29 17.4	0.132261					
16	19 6 29.15	−16 29 31.7	0.132363					
17	19 12 18.73	−16 29 9.9	0.132573	−3 33.39	+ 6 23.6	−0.003876	0.66	−2 52.0
18	19 18 8.49	−16 28 11.7	0.132890					
19	19 23 58.28	−16 26 37.3	0.133313					
20	19 29 47.94	−16 24 26.5	0.133840					
21	19 35 37.33	−16 21 39.5	0.134470	−3 31.37	+ 4 53.0	−0.004160	0.69	−2 44.0
22	19 41 26.29	−16 18 16.5	0.135200					
23	19 47 14.68	−16 14 17.6	0.136028					
24	19 53 2.36	−16 9 43.1	0.136952					
25	19 58 49.19	−16 4 33.7	0.137970	−3 27.83	+ 3 22.3	−0.004399	0.71	−2 36.0
26	20 4 35.03	−15 58 49.4	0.139079					
27	20 10 19.74	−15 52 30.9	0.140276					
28	20 16 3.20	−15 45 38.7	0.141558					
März 1	20 21 45.28	−15 38 13.4	0.142921	−3 22.99	+ 1 54.7	−0.004586	0.72	−2 28.1

Wien, 1874, November 13. *Oppolzer.*

Beobachtung der Sonnenfinsterniss vom 9./10. October 1874 auf der Sternwarte zu Dorpat.

	Eintritt.	Austritt.	Beobachter.	Instrument.
October 9	22h56m57s.8 M. D. Zt.	October 10 1h44m 0s.4 *)	*Bruns*	Refractor
	56 57.6	44 4.1	*Clausen*	5 f. Frauenhofer
	57 33.3	44 1.6	*Osse*	2½ f. Fernrohr
	57 41.7	43 57.4	*Hellmann*	Cometensucher.

Die Oeffnungen der benutzten Instrumente sind resp. 162, 97, 53, 77 Millimeter.

Dorpat, 1874, Nov. 1. *H. Bruns.*

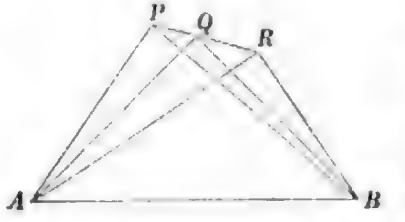
*) Austritt der Basis eines Mondberges, dessen Spitze 3 bis 4 Sec. später von der Sonnenscheibe verschwand.

Bemerkung über die Berechnung der Höhe von Sternschnuppen aus correspondirenden Beobachtungen.

Bei der Bestimmung der Höhe von Sternschnuppen aus correspondirenden Beobachtungen hat man zur Identificirung von zwei auf den Stationen A und B beobachteten Flugbahnen ausser der Bedingung des gleichzeitigen Erscheinens und hier und da auch der Identität der Radianten, als entscheidendes Kriterium die Bedingung, dass die in A und B beobachteten Visirlinien nach dem Anfangs- oder Endpunkte der Flugbahnen einander schneiden oder doch durch Aenderungen von der Ordnung der Beobachtungsfehler zum Durchschnitt gebracht werden können. Hierbei ist natürlich vorausgesetzt, dass für beide Beobachter die Sternschnuppe an derselben Stelle des Raumes aufleuchtet oder verschwindet; eine Annahme, welche man sich bei der Rohheit des in der Regel verfügbaren Beobachtungsmaterials wohl immer gestatten darf. Sind nun α_1, δ_1, α_2, δ_2, die Rectascensionen und Declinationen der in A und B beobachteten Anfangs- oder Endpunkte der Flugbahnen, a und d die analogen Coordinaten für die Richtung von A nach B, so lässt sich jene Bedingung bekanntlich in der Form

$$0 = \operatorname{tg} d \sin(\alpha_1-\alpha_2) + \operatorname{tg}\delta_1 \sin(\alpha_2-a) + \operatorname{tg}\delta_2 \sin(a-\alpha_1)$$

schreiben, eine Gleichung die dann genau oder nahezu erfüllt sein muss. Gewöhnlich benutzt man diese Gleichung in der Weise, dass man eine Coordinate, z. B. δ_2, aus den für die übrigen Grössen gegebenen Daten berechnet und mit dem direct beobachteten Werthe vergleicht. Die so erhaltene Differenz gestattet indessen meist keine sehr sichere Entscheidung darüber, ob die Grösse der bei beiden Richtungen begangenen Fehler eine weitere Berechnung lohnt oder nicht, ausgenommen natürlich den Fall, wo die beiden Flugbahnen zu verschiedenen Sternschnuppen gehören. Man kann nun aber durch eine kleine Aenderung die obige Gleichung so umformen, dass sie unmittelbar eine untere Grenze für den grössten der auf beiden Stationen begangenen Fehler liefert.



Zu dem Ende seien AP und BR die beobachteten Richtungen; man lege durch AB die Ebene AQB so, dass AP und BR zu verschiedenen Seiten derselben liegen und gleiche Winkel mit ihr bilden. AQ und BQ seien die Projectionen von AP und BR auf AQB, PQR stehe ferner senkrecht auf AQB. Setzt man dann $PAQ = RBQ = \varepsilon$, $AB = R$, $AP = r$, $BR = r_2$, so hat man für die rechtwinkligen Coordinaten der Punkte B, P, R in Bezug auf A als Anfangspunkt resp.

$$\begin{array}{lll} R\cos d\cos a, & r_1\cos\delta_1\cos\alpha_1, & R\cos d\cos a + r_2\cos\delta_2\cos\alpha_2, \\ R\cos d\sin a, & r_1\cos\delta_1\sin\alpha_1, & R\cos d\sin a + r_2\cos\delta_2\sin\alpha_2, \\ R\sin d, & r_1\sin\delta_1, & R\sin d + r_2\sin\delta_2. \end{array}$$

Das sechsfache Volumen V der Tetraeders PBRA ist gleich der aus diesen neun Grössen gebildeten Determinanten, also abgesehen vom Vorzeichen gleich

$$R\, r_1\, r_2 \cos d \cos\delta_1 \cos\delta_2 \,[\operatorname{tg} d \sin(\alpha_1-\alpha_2) + \operatorname{tg}\delta_1 \sin(\alpha_2-a) + \operatorname{tg}\delta_2 \sin(a-\alpha_1)]$$

Es ist aber V auch $= 2\triangle ABQ \times PR$. Setzt man also Winkel $QAB = s_1$, $QBA = 180^0 - s_2$, so wird

$$\frac{R}{\sin(s_2-s_1)} = \frac{r_1\cos\varepsilon}{\sin s_2} = \frac{r_2\cos\varepsilon}{\sin s_1}$$

$$PR = (r_1 + r_2)\sin\varepsilon,$$

ferner

$$V = r_1\cos\varepsilon .\ r_2\cos\varepsilon .\ \sin(s_2-s_1).\ (r_1+r_2)\sin\varepsilon$$
$$= R\, r_1\, r_2 \sin\varepsilon .\ \cos\varepsilon\ (\sin s_1 + \sin s_2),$$

folglich, abgesehen vom Vorzeichen,

$$\cos d\cos\delta_1\cos\delta_2\ [\operatorname{tg} d\sin(\alpha_1-\alpha_2) + \operatorname{tg}\delta_1\sin(\alpha_2-a) + \operatorname{tg}\delta_2\sin(a-\alpha_1)] = \sin 2\varepsilon\ \frac{\sin s_1 + \sin s_2}{2}$$

ε ist die kleinste Aenderung, welche man an jeder der beiden beobachteten Richtungen anzubringen hat, um sie zum Durchschnitte zu bringen, der Factor von $\sin 2\varepsilon$ ist seiner Natur nach stets kleiner als Eins, und von den auf beiden Stationen begangenen Fehlern kann wenigstens einer nicht kleiner als ε sein. Wenn man also für jedes Paar von correspondirenden Beobachtungen den Ausdruck

$$F = \cos d\cos\delta_1\cos\delta_2\,[\operatorname{tg} d\sin(\alpha_1-\alpha_2) + \operatorname{tg}\delta_1\sin(\alpha_2-a) + \operatorname{tg}\delta_2\sin(a-\alpha_1)]$$

berechnet und alle Paare verwirft, für welche F grösser als z. B. $0.104 = \sin 6^0$ wird, so ist man sicher, nur solche Combinationen ausgeschlossen zu haben, bei denen wenigstens einer der begangenen Fehler grösser als 3^0 ist.

Als ich vor mehreren Jahren auf Veranlassung von Herrn Prof. *Förster* ein ziemlich umfangreiches Material von Beobachtungen des Augustphaenomens 1867 bearbeitete, habe ich die Anwendung des obenstehenden Ausdrucks zur Sichtung der für die Höhenbestimmung brauchbaren Paare von correspondirenden Beobachtungen sehr bequem gefunden.

Dorpat 1874 Nov. 1. *H. Bruns.*

Elemente und Ephemeride der (118) Peitho.

Nachstehende Elemente schliessen sich an die erste Erscheinung der Peitho im Jahre 1872 und an eine Düsseldorfer Beobachtung, welche Director *R. Luther* nach der Wiederauffindung des Planeten am 9. October 1874 anstellte und mir freundlichst zusandte.

Epoche: 1872 März 24.5 mittl. Berl. Zt.

M 83° 1′ 31″5
π 77 3 34.8
Ω 47 13 3.2 } mittl. Aeq. 1872.0
i 7 49 7.9
Φ 9 25 32.4
μ 933″5089
log a 0.386592

Ephemeride für 12h Berliner Zeit.

1874		α	δ	log $\triangle$	Grösse
November	12	1h54m29s	+ 9°39′.3	0.0580	10m2
	13	53 35	40.2		
	14	52 43	41.3		
	15	51 53	42.5		
	16	51 4	43.8	0.0634	
	17	50 7	45.2		
	18	49 31	46.8		
	19	48 47	48.5		
	20	48 5	50.3	0.0700	
	21	47 24	52.2		
	22	46 45	54.3		
	23	46 8	56.5		
	24	45 33	+ 9 58.8	0.0777	10.3
	25	45 0	+10 1.3		
	26	44 30	3.9		
	27	44 1	6.7		
	28	43 34	9.6	0.0864	
	29	43 9	12.7		
	30	1 42 47	+10 15.9		
December	1	1h42m27s	+10°19′.2		
	2	42 8	22.7	0.0959	
	3	41 52	26.3		
	4	41 37	30.1		
	5	41 25	34.0		
	6	41 15	38.0	0.1060	10m4
	7	41 7	42.2		
	8	41 2	46.6		
	9	40 59	51.1		
	10	40 58	+10 55.7	0.1169	
	11	40 59	+11 0.5		
	12	41 2	5.4		
	13	41 7	10.5		
	14	41 14	15.7	0.1278	
	15	41 24	21.0		
	16	41 35	26.5		
	17	41 49	32.1		
	18	42 4	37.8	0.1393	10.6
	19	42 21	43.6		
	20	42 41	49.6		
	21	43 2	+11 55.7		
	22	43 26	+12 1.9	0.1509	
	23	43 51	8.2		
	24	44 19	14.6		
	25	44 49	21.1		
	26	45 20	27.8	0.1626	
	27	45 53	34.6		
	28	46 28	41.5		
	29	47 5	48.5		
	30	1 47 43	+12 55.6	0.1743	10.8

Wien, 10. November 1874.

Dr. *J. Holetschek.*

On the Distance of a Comet from the Earth.

Certain formulae were given (Astr. Nachr. No. 2009, p. 268) for the determination of the Distance of a Comet when two observations and the relation $M = \frac{\rho_{,,,}}{\rho_{,}}$ are given. If $\rho_{,,,} = m + M\rho_{,}$ be introduced in stead of $\rho_{,,,} = M\rho_{,}$ the formulae will be but little more complicated. It is only necessary to introduce in equations (b,) instead of φ', g the quantities φ'', g′ to be derived from the equations

$$\frac{g'}{g} \cos\eta = \frac{m}{g} - \cos\xi_{,,,}.$$

$$\frac{g'}{g} \sin\eta = \sin\xi_{,,,}$$

$$h' \cos\varphi'' = \frac{g}{g'}\left(h' \cos\varphi' - \frac{m}{g} . h' \cos\xi'\right)$$

When χ is small it is better to derive it from the equations

$$\sin\tfrac{1}{2}\chi \cos\sigma = \sin\tfrac{1}{2}(\lambda_{,,,} - \lambda_{,}) \sqrt{\cos\beta_{,} \cos\beta_{,,,}}$$
$$\sin\tfrac{1}{2}\chi \sin\sigma = \sin\tfrac{1}{2}(\beta_{,,,} - \beta_{,})$$

Washington, 1874, October 24.

Ormond Stone.

Ephemeriden-Correction der (118) Peitho.

Herr Stud. *E. Luther* in Königsberg hat am 14. October die Peitho nach der Ephemeride des Herrn *Holetschek* aufgefunden. Die Correction der wahrscheinlichsten Ephemeride war für October 14 12^h Berl. Zt. in A.R. $+ 4^m 49_s$, in Decl. $+ 37'.3$.

Kiel, 1874, October 19. *P.*

Correction für die Oppositions-Ephemeride des Planeten Hermione (121).

(Circular zum Berl. Astr. Jahrbuch No. 17.)

1874 November 9. $\Delta\alpha = 1^m 39^s$: $\Delta\delta = 11'.4$.

Berlin, 1874, November 10. *Knorre.*

Fortsetzung der Ephemeriden für die Cometen Borrelly (25. Juli) und Coggia (19. Aug.).

Comet *Borrelly.*

1874	12^h Berl.	α	δ	Log Δ	Lichtst.
Nov.	6	$5^h 49^m 54^s$	$+ 44° 25'.2$	9.8376	0.41
	10	5 35 30	+ 41 6.6	9.8444	0.38
	14	5 22 6	+ 37 44.3	9.8546	0.34
	18	5 9 51	+ 34 23 7	9.8683	0.30
	22	4 58 48	+ 31 9.0	9.8853	0.26

Comet *Coggia.*

1874	12^h Berl.	α	δ	Log Δ	Lichtst.
Nov.	6	$4^h 56^m 27^s$	$- 3° 21'.7$	0.1305	0.82
	10	4 53 48	— 4 47.8	0.1365	0.78
	14	4 50 53	— 6 7.2	0.1437	0.76
	18	4 47 48	— 7 19.4	0.1520	0.68
	22	4 44 37	— 8 23.8	0.1614	0.64
	26	4 41 26	— 9 20.4	0.1718	0.59
	30	4 38 17	—10 9.0	0.1830	0.54

Wien, 1874, November 8. *Holetschek.*

Anzeige.

Es ist schon in früheren Bänden bemerkt worden, dass ohne ausdrückliche Bestellung und Vorausbezahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortzusetzen wünschen, werden also ersucht, um Unterbrechungen zu vermeiden, baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Man pränumerirt bei der Expedition dieses Blattes (Kiel, Königl. Sternwarte) mit 3 Thlr. 6 Sgr. Preussisch Courant und von diesem Preise wird auch den Buchhandlungen und Postämtern kein Rabatt gegeben, die also nothwendig ihren Abnehmern höhere Preise berechnen müssen. — Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige berechneten Preise Nettopreise.

Für die mit der Post versandten Exemplare findet eine kleine Erhöhung statt, so dass der Preis für den Band, incl. Porto, sich stellt: für Deutschland und Oesterreich auf 4 Thlr. Preuss. Cour., für England auf 15 sh., für Frankreich und Italien auf $17\frac{1}{4}$ Frcs., für Nordamerika auf $3\frac{2}{3}$ Dollars, für Holland auf $1\frac{1}{2}$ Holl. Ducaten.

Einzelne Nummern werden nur zur Completirung, wenn sie vorräthig sind, à 5 Sgr. abgelassen.

Inhalt:

Zu No. 2015: *Cleveland Abbe.* Observations of the Tail of *Coggia*'s Comet. 353. — *Cleveland Abbe.* Observations of the Tail of Comet 1874 III (*Coggia*). 355. — *J. Palisa.* Schreiben an den Herausgeber. 365. — *F. Tietjen.* Elemente und Ephemeride des von Herrn Dr. *J. Palisa* entdeckten Planeten (139). 367.

Zu No. 2016: *d'Arrest.* Auffindung neuer ausgezeichneter Fixstern-Spectra vom III. und IV. *Secchi*'schen Typus. No. 2. 369. — *Oppolzer.* Elemente und Ephemeride des *Winnecke*'schen Cometen (Comet III 1819). 373. — *H. Bruns.* Beobachtung der Sonnenfinsterniss vom 9./10. October 1874 auf der Sternwarte zu Dorpat. 377. — *H. Bruns.* Bemerkung über die Berechnung der Höhe von Sternschnuppen aus correspondirenden Beobachtungen. 379. — *J. Holetschek.* Elemente und Ephemeride der (118) Peitho. 381. — *Ormond Stone.* On the Distance of a Comet from the Earth. 381. — Ephemeriden-Correction der (118) Peitho. 383. — *Knorre.* Correction für die Oppositions-Ephemeride des Planeten Hermione (121). 383. — *Holetschek.* Fortsetzung der Ephemeriden für die Cometen *Borrelly* (25. Juli) und *Coggia* (19. August). 383.

Kiel 1874. November 23.
Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.

Register.

A.

Abbe, Cleveland, Astronom in Washington.
Observations of the tail of the Comet c 1874 *(Coggia)* 353.355
(132) Aethra, siehe Planeten.
(47) Aglaja „
Aguilar, A., Director der Sternwarte in Madrid.
Mittheilungen von Beobachtungen. 215
(124) Alceste, siehe Planeten.
Alexander, Stephen, Prof., in New-Yersey.
Schreiben an den Herausgeber, betreffend Jupiterstrabanten. 305.311
(82) Alkmene, siehe Planeten.
(119) Althaea „
(113) Amalthea „
(29) Amphitrite „
Anderson, F., Astronom in Lund.
Oppositions-Ephemeride der (92) Undina für 1874 347
(64) Angelina, siehe Planeten.
(129) Antigone „
Anzeigen, betreffend verkäufliche Instrumente und Sternkarten aus dem *Steinheil*'schen Nachlass. 175
— betreffend das Erscheinen des „Atlas des südlichen gestirnten Himmels" von *Behrmann*. 223
— betreffend ein verkäufliches Instrument. 271
— betreffend die Astr. Nachr. 383
(95) Arethusa, siehe Planeten.
Argelander, F., Prof., Director der Sternwarte in Bonn.
Beobachtungen des Cometen c 1874 (*Coggia*). 337
(43) Ariadne, siehe Planeten.
d'Arrest, Prof., Director der Sternwarte in Kopenhagen.
Auffindung neuer ausgezeichneter Sternspectra vom III. u. IV. *Secchi*'schen Typus. 263.369
Beobachtungen des Cometen c 1874 (*Coggia*). 45 138.171
Ueber das Spectrum des Cometen c 1874 *(Coggia)*. 139.140.172
Faye's Comet im Winter 1873—1874. 140
(105) Artemis, siehe Planeten.
(67) Asia „
(5) Astraea „
Astronomische Nachrichten, Anzeigen, dieselben betreffend, siehe Anzeigen.
— Berichtigungen zu denselben, siehe Berichtigungen.
(111) Ate, siehe Planeten.
(94) Aurora, „
(63) Ausonia „

B.

Baeyer, Generall., Dr., Chef des geodätischen Instituts in Berlin.
Ueber den Einfluss localer Lothablenkungen auf das Nivellement. 1
(83) Beatrix, siehe Planeten.
Becker, E., Dr., Observator d. Sternwarte in Berlin.
Elemente und Ephemeride des Planeten (136). 141
Ephemeride des Planeten (137). 141
Ephemeride des Planeten (138). 142
Behrmann, Director der Navigationsschule zu Elsfleth.
Anzeige seines „Atlas des südlichen gestirnten Himmels." 223
(28) Bellona, siehe Planeten.
Berichtigungen zu den Astr. Nachr. No. 1988. 15
„ „ „ 1988. 95
„ „ „ 1993. 95
„ „ „ 1994. 163
— betreffend die Washingtoner Beobachtung der (124) Alceste 1873 Dec. 10. 163
Börgen, Director der Marine-Sternwarte in Wilhelmshafen.
Beobachtungen von kleinen Planeten. 34. 35

Beobachtungen der (8) Flora zum Zweck der Bestimmung der Sonnen-Parallaxe nach *Galle*'s Vorschlag. 38
Beobachtungen des Cometen b 1873 (*Tempel*). 39
„ „ c 1873 (*Borrelly*). 39
„ „ d 1873 (*Henry*). 39
„ „ g 1873 (*Coggia*). 39
Borrelly, Astronom in Marseille.
Entdeckung des Cometen d 1874. 174.215
Bruhns, Prof., Director der Sternwarte in Leipzig.
Beobachtungen des Cometen b 1873 (*Tempel*). 39
„ „ g 1873 (*Coggia*). 39
„ „ d 1874 (*Borrelly*). 191
(123) Brunhild, siehe Planeten.
Bruns, Dr., Astronom in Dorpat.
Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1874 October 9./10. 377
Ueber die Berechnung der Höhe von Sternschnuppen aus correspondirenden Beobachtungen. 379

C.

(53) Calypso, siehe Planeten.
(114) Cassandra „
(34) Circe „
Clausen, Professor in Dorpat.
Beobachtung der Sonnenfinsterniss von 1874 October 9./10. 377
(84) Clio, siehe Planeten.
(97) Clotho „
(73) Clythia „
Coggia, Astronom in Marseille.
Entdeckung des Cometen c 1874. 221
Comet 1684. Bemerkungen über denselben in Bezug auf das Meteor vom 17. Juni 1873 und *Neugebauer*'s Rechnung von *Galle*. 142
Elemente desselben von *Neugebauer*. 144
Ueber dessen Zusammenhang mit dem Meteor vom 17. Juni 1873 von *Galle*. 143.144
Comet III 1819. Elemente und Ephemeride für seine Erscheinung 1875 von *Oppolzer*. 373
Comet I 1824. Definitive Bahnbestimmung desselben von *Doberck*. 75
Comet a 1871 *(Winnecke)*. Bahnbestimmung desselben von *Holetschek*. 323
Comet a 1872 *(Pogson)*.
Beob. 1872 Dec. 2 von *Pogson*. 183
„ 3 „ „ 186
Comet a 1873 *(Tempel)*.
Beob. 1873 Mai 31 von *Hall*. 18
Comet b 1873 *(Tempel)*.
Beob. 1873 Juli 21 von *Börgen* u. *Bruhns* 39
„ 22 „ „ „ „ 39
„ 23 „ *Börgen* 39
„ 24 „ „ 39
„ 25 „ „ 39
„ 26 „ „ 39
„ 29 „ „ 39
„ 30 „ „ 39
Hall 18
„ 31 „ *Börgen* 39
Aug. 4 „ „ 39
„ 15 „ „ 39
„ 21 „ „ 39
„ 24 „ *Hall* 18
„ 30 „ „ 18
Sept. 1 „ *Börgen* 39
„ 2 „ *Hall* 18
„ 19 „ *Engelmann* 39
Seeliger 39
„ 24 „ „ 39
Engelmann 39
„ 25 „ *Seeliger* 39
Engelmann 39
„ 27 „ „ 39
Comet c 1873 *(Borrelly)*.
Beob. 1873 Aug. 23 von *Börgen* 39
„ 25 „ „ 39
„ 26 „ „ 39
Sept. 15 „ *Hall* 18
„ 16 „ „ 18
„ 20 „ „ 18
Comet d 1873 *(Henry)*.
Beob. 1873 Aug. 25 von *Hall* 18
„ 29 „ *Plummer* 79
„ 30 „ *Hall* 18
Plummer 79
„ 31 „ „ 79
Sept. 1 „ *Börgen* 31
„ 2 „ *Hall* 18
„ 4 „ „ 18
„ 5 „ *Plummer* 79
„ 6 „ *Knorre* 241
Plummer 79
„ 7 „ „ 79
Seeliger 31
„ 8 „ *Plummer* 79
„ 9 „ *Seeliger* 31
„ 10 „ *Plummer* 79

Comet c 1873 *(Brorsen)*.
Beob. 1873 Sept. 30 von *Hall* 18
Oct. 3 „ „ 18
Comet f 1873 *(Faye)*. Bemerkungen dessen Sichtbarkeit im Winter 1873—74 betreffend von *d'Arrest*. 140
Comet g 1873 *(Coggia)*.
Beob. 1873 Nov. 12 von *Bürgen* u. *Bruhns* 39
„ 13 „ „ „ „ 39
„ 14 „ *Hall* 18
Comet b 1874 *(Winnecke)*.
Beob. 1874 April 12 von *Strasser* 123
„ 20 „ „ 123
„ 21 „ „ 123
„ 22 „ „ 123
„ 24 „ *Schmidt* 158
Mai 5 „ *Strasser* 123
„ 6 „ *Schmidt* 158
„ *Strasser* 123
„ 12 „ *Schmidt* 158
„ 13 „ „ 158
„ 16 „ *Strasser* 123
„ 18 „ *Schmidt* 158
„ 19 „ *Strasser* 123
„ 21 „ „ 126
Juni 6 „ *Strasser* 126
„ 9 „ *Schmidt* 158
„ 10 „ „ 158
„ 11 „ „ 158
„ 12 „ „ 158
„ 13 „ „ 158
Ephemeride desselben von *Kühnert*. 94
Comet c 1874 *(Coggia)*.
Beob. 1874 April 22 von *Strasser* 126
„ 24 „ „ 126
Mai 3 „ *Schmidt* 166
„ 4 „ „ 166
„ 5 „ *Strasser* 126
„ 6 „ *Schmidt* 166
„ *Strasser* 126
„ 8 „ *d'Arrest* 45
„ *Dreyer* 46
„ 9 „ *d'Arrest* 45
„ *Dreyer* 46
„ 12 „ *d'Arrest* 45
„ 13 „ „ 45
„ *Dreyer* 46
„ *Schmidt* 166
„ 14 „ *d'Arrest* 45
„ *Schmidt* 166

Comet c 1874 *(Coggia)*.
Beob. 1874 Mai 15 von *d'Arrest* 45
„ *Dreyer* 46
„ 18 „ *d'Arrest* 45
„ *Dreyer* 47
„ *Schmidt* 166
„ 19 „ *d'Arrest* 45
„ *Dreyer* 47
„ 20 „ *d'Arrest* 45
„ *Dreyer* 47
„ 21 „ *d'Arrest* 45
„ *Dreyer* 47
„ 22 „ *d'Arrest* 45
„ *Dreyer* 47
„ 23 „ *d'Arrest* 45
„ *Dreyer* 139
„ 25 „ *d'Arrest* 138
„ *Dreyer* 139
„ *Krüger* 127
„ 26 „ *d'Arrest* 138
„ *Dreyer* 139
„ *Strasser* 126
„ 27 „ *d'Arrest* 138
„ *Dreyer* 139
„ 28 „ *Strasser* 126
„ 29 „ *Krüger* 127
„ *Strasser* 126
„ 31 „ *d'Arrest* 138
„ *Dreyer* 139
Juni 1 „ *d'Arrest* 138
„ *Dreyer* 139
„ *Krüger* 127
„ *Schmidt* 166
„ *Strasser* 126
„ 2 „ *Krüger* 127
„ *Strasser* 126
„ 3 „ *d'Arrest* 138
„ *Dreyer* 139
„ *Strasser* 126
„ 4 „ *d'Arrest* 138
„ *Dreyer* 139
„ *Schmidt* 166
„ 5 „ *d'Arrest* 138
„ *Dreyer* 139
„ *Krüger* 127
„ *Strasser* 126
„ 6 „ *d'Arrest* 138
„ *Schmidt* 166
„ *Strasser* 126

Comet c 1874 *(Coggia)*.

Beob. 1874 Juni 7 von *Krüger* 127
„ „ *Strasser* 126
„ 8 „ *d'Arrest* 138
„ „ *Dreyer* 139
„ „ *Schmidt* 166
„ 9 „ *d'Arrest* 138
„ „ *Dreyer* 139
„ „ *Schmidt* 166
„ 10 „ „ 166
„ 11 „ „ 166
„ 12 „ *d'Arrest* 138
„ „ *Dreyer* 135
„ „ *Schmidt* 166
„ 13 „ *d'Arrest* 138
„ „ *Dreyer* 139
„ „ *Gromadzki* 217
„ „ *Schmidt* 166
„ 14 „ *d'Arrest* 138
„ „ *Dreyer* 139
„ 15 „ *d'Arrest* 138
„ „ *Dreyer* 139. 171
„ „ *Gromadzki* 217
„ 17 „ „ 217
„ „ *Schmidt* 166
„ 18 „ *Argelander* 337
„ „ *d'Arrest* 171
„ „ *Dreyer* 171
„ „ *Schmidt* 166
„ 20 „ *Argelander* 337
„ „ *d'Arrest* 171
„ „ *Dreyer* 171
„ „ *Schmidt* 166
„ „ *Tacchini* 163
„ 21 „ *Argelander* 337
„ „ *Gromadzki* 217
„ „ *Tacchini* 163
„ 22 „ *Argelander* 337
„ „ *Schmidt* 166
„ „ *Tacchini* 163
„ 23 „ *Argelander* 337
„ „ *Tacchini* 163
„ 24 „ *d'Arrest* 171
„ „ *Dreyer* 171
„ „ *Eastman* 213
„ „ *Gromadzki* 217
„ „ *Schmidt* 166
„ „ *Tacchini* 163
„ 25 „ *Argelander* 337
„ „ *Gromadzki* 217

Comet c 1874 *(Coggia)*.

Beob. 1874 Juni 25 von *Schmidt* 166
„ „ *Tacchini* 163
„ 26 „ *d'Arrest* 171
„ „ *Dreyer* 172
„ „ *Gromadzki* 217
„ „ *Tacchini* 163
„ 27 „ *Gromadzki* 217
„ „ *Schmidt* 166
„ „ *Tacchini* 163
„ 28 „ *d'Arrest* 171
„ „ *Dreyer* 172
„ „ *Eastman* 213
„ „ *Tacchini* 163
„ 29 „ *Eastman* 213
„ „ *Gromadzki* 217
„ „ *Tacchini* 163
„ 30 „ *d'Arrest* 171
„ „ *Dreyer* 172
„ „ *Schmidt* 166
Juli 1 „ *Argelander* 337
„ „ *Tacchini* 190
„ 2 „ *Argelander* 337
„ „ *Merino* 210
„ „ *Schmidt* 166
„ „ *Tacchini* 190
„ 3 „ *Gromadzki* 217
„ „ *Merino* 213
„ „ *Tacchini* 190
„ 4 „ *d'Arrest* 171
„ „ *Dreyer* 172
„ „ *Gromadzki* 217
„ „ *Merino* 213
„ „ *Schmidt* 166
„ „ *Tacchini* 190
„ 5 „ *Argelander* 337
„ „ *Eastman* 213
„ „ *Gromadzki* 217
„ „ *Tacchini* 190
„ 6 „ *Argelander* 337
„ „ *d'Arrest* 171
„ „ *Dreyer* 172
„ „ *Eastman* 213
„ „ *Schmidt* 166
„ „ *Tacchini* 190
„ 7 „ *Eastman* 213
„ „ *Gromadzki* 217
„ „ *Tacchini* 190
„ „ *Ventosa* 213

Comet c 1874 *(Coggia)*.
Beob. 1874 Juli 8 von *Argelander* 337
„ *Gromadzki* 217
„ *Schmidt* 166
„ *Tacchini* 190
„ *Ventosa* 213
„ 9 „ *Argelander* 337
„ *d'Arrest* 171
„ *Dreyer* 172
„ *Gromadzki* 217
„ 10 „ *Argelander* 337
„ *d'Arrest* 171
„ *Dreyer* 172
„ *Fearnley* 263
„ *Geelmuyden* 261
„ *Schmidt* 166
„ *Ventosa* 213
„ 12 „ *Schmidt* 166
„ 13 „ *Argelander* 337
„ *d'Arrest* 171
„ *Dreyer* 172
„ *Holetschek* 167
„ *Schmidt* 167
„ *Schulhof* 167
„ 14 „ *Schmidt* 167
„ 15 „ *Geelmuyden* 261
„ *Schmidt* 167
„ 16 „ *Fearnley* 263
„ *Geelmuyden* 261
„ 17 „ „ 261
Aug. 1 „ *Tebbutt* 341
„ 2 „ „ 341
Elemente desselben von *Fabritius* 209
„ *Geelmuyden* 263
„ *Schulhof* 167.170
„ *Svedstrup* 46
Ephemeride desselben von *Schulhof* 170
Elemente und Ephemeriden desselben von *Holetschek* 31.146
Tietjen 16
Beobachtungen des Schweifs desselben von *Abbe* 353.355
Spectrum desselben beob. von *d'Arrest* 139.140
„ *Fearnley* 263
„ *Konkoly* 174
„ *Zenker* 174
Comet d 1874, entdeckt 1874 Juli 25 von *Borrelly*.
Anzeige dieser Entdeckung von der Akademie d. W. in Wien. 174
Anzeige derselben Entdeckung von *Stephan*. 215
Comet d 1874.
Beob. 1874 Juli 25 von *Borrelly* 215
„ 26 „ *Stephan* 215
„ 27 „ „ 215
„ 30 „ *Winnecke* 191
„ 31 „ „ 192
Aug. 1 „ „ 192
„ 2 „ *Bruhns* 191
„ 17 „ *Grützmacher* 323
„ 19 „ „ 323
„ 21 „ „ 323
„ 22 „ „ 323
Sept. 15 „ „ 323
Elemente desselben von *Grützmacher*. 345
Ephemeriden desselben von *Holetschek*. 269.383
Elemente und Ephemeride desselben von *Holetschek*. 191
Comet e 1874, entdeckt 1874 Aug. 19 von *Coggia*.
Anzeige dieser Entdeckung von der Akademie d. W. in Wien. 223
Anzeige derselben Entdeckung von *Stephan*. 221
Beob. 1874 Aug. 19 von *Coggia* 221
„ 20 „ *Tempel* 261
„ *Winnecke* 261
„ 21 „ *Klinkerfues*. 261
„ *Koch* 221
„ *Schulhof* 261
„ 22 „ „ 261
Ephemeride desselben von *Holetschek*. 383
Elemente und Ephemeride desselben von *Holetschek* 269
Schulhof 261
Comet Biela, siehe Comet a 1872 *(Pogson)*.
Cometentheorie, siehe Spectralanalyse.
(58) Concordia, siehe Planeten.
Constanten der Astronomie von Ptolemaeus bis zum Ende des XVIII. Jahrhunderts, Preisaufgabe der Akademie d. W. in Kopenhagen. 47
Copeland, R., Astronom des Lord *Rosse* in Birr Castle.
Berichtigung eines Vergleichsterns. 15
List of stars for micrometrical comparison in Declination with the Planet Juno near the Opposition of 1874 for the determination of her Parallaxe on the plan proposed by Dr. *Galle*. 150.151.154
(65) Cybele, siehe Planeten.
(133) Cyrene „

D.

(61) Danaë, siehe Planeten.
(41) Daphne „
(78) Diana „
Doberck, Wm., Dr., Astronom der Sternwarte des Colonel *Cooper* zu Markree.
Definitive Bahnbestimmung des Cometen I 1824. 75
Doppelsterne, Beobachtungen derselben von *Engelmann*. 178
Umlaufszeiten einiger nach den neuesten Beobachtungen von *Flammarion*. 95
Dorpat, Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1874 October 9/10 daselbst. 377
Dreyer, J., Magister in Kopenhagen.
Beobachtungen des Cometen c 1874 (*Coggia*). 46.47.139.171.172
Dunèr, N., Dr., Observator der Sternwarte in Lund.
Beobachtungen der (8) Flora zum Zweck der Bestimmung der Sonnenparallaxe nach *Galle*'s Vorschlag. 27.30

E.

Eastmann, J., Prof. in Washington.
Beobachtungen des Cometen c 1874 *(Coggia)*. 213
(60) Echo, siehe Planeten.
(13) Egeria „
(130) Electra „
(59) Elpis „
Engelmann, Dr., Astronom in Leipzig.
Beobachtungen des Cometen b 1873 (*Tempel*). 39
Mittlere Oerter von Fixsternen, beobachtet am Leipziger Meridiankreise. 178.183
(62) Erato, siehe Planeten.
(15) Eunomia „
(31) Euphrosyne „
(75) Eurydice „
(79) Eurynome „

F.

Fabritius, W., Astronom in Pulkowa.
Elemente des Cometen c 1874 *(Coggia)*. 209
Fearnley, Prof., Director der Sternwarte in Christiania.
Beobachtungen des Cometen c 1874 *(Coggia)*. 263
Ueber das Spectrum des Cometen c 1874 (*Coggia*). 263
(109) Felicitas, siehe Planeten.
(72) Feronia „
(37) Fides „
Flammarion, Camillo, Astronom in Paris.
Périodes de révolutions de 4 étoiles doubles, d'après les dernières observations. 95
(8) Flora, siehe Planeten.
(19) Fortuna „
(76) Freia „

G.

(74) Galatea, siehe Planeten.
Galle, Prof., Director der Sternwarte in Breslau.
Schreiben desselben an den Herausgeber, betr.: die nach seinem Vorschlag gemachten Beobachtungen der (8) Flora. 142
den Cometen von 1684 und das Meteor vom 17. Juni 1873. 143.144
Mittheilung der von *Gould* in Cordoba angestellten Flora-Beobachtungen. 315
Ueber einige vorläufige Ergebnisse in Betreff der Sonnenparallaxe aus den Beobachtungen der Flora-Opposition 1873. 315
Geelmuyden, M., Observator der Sternwarte in Christiania.
Beobachtungen des Cometen c 1874 *(Coggia)*. 261
Elemente des Cometen c 1874 *(Coggia)*. 261
Geodäsie. Ueber den Einfluss localer Lothablenkungen auf das Nivellement, von *Baeyer*. 1
Ueber die Ablenkung des Lothes in der Höhe und den dadurch herbeigeführten Fehler geometrischer Nivellements, von *Haupt*. 50
(122) Gerda, siehe Planeten.
Gould, B. A., Prof., Director der Sternwarte in Cordoba.
Beobachtungen der (8) Flora zum Zweck der Bestimmung der Sonnenparallaxe nach *Galle*'s Vorschlag. 314
Gromadzki, A., Astronom in Moskau.
Beobachtungen des Cometen c 1874 *(Coggia)*. 217
Gronemann, H. J. H., Lehrer an der höheren Bürgerschule in Gröningen (Holland).
Ueber das Polarlicht. 273
Grützmacher, A. W., 2ter Observator der Sternwarte in Kiel.
Beobachtung des Cometen d 1874 *(Borrelly)*. 325
Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1874 October 9/10. 329
Beobachtung der Bedeckung der Venus durch den Mond 1874 October 14. 331
Elemente des Cometen d 1874 (*Borrelly*). 345

H.

Hall, Prof., Astronom in Washington.
Beobachtung kleiner Planeten. 18.19.22.163 [illegible]
Beobachtung des Cometen a 1873 *(Tempel)*. [illegible]

Hall, Prof., Astronom in Washington.
Beob. des Cometen b 1873 (*Tempel*). 18
„ „ c 1873 „ 18
„ „ d 1873 (*Henry*). 18
„ „ e 1873 (*Brorsen*). 18
„ „ g 1873 (*Coggia*). 18
Messungen von Declinationsdifferenzen zwischen (8) Flora und in der Nähe liegenden Sternen zur Bestimmung der Sonnenparallaxe nach *Galle*'s Vorschlag. 27
Beobachtung eines Vergleichsterns. 164
Berichtigung einer Beobachtung der (124) Alceste. 163
Bahnbestimmung der (124) Alceste. 90
Oppositions-Ephemeride der (124) Alceste für 1874. 91
Beobachtung des Siriusbegleiters. 28
(40) Harmonia, siehe Planeten.
Haupt, Hauptmann im Nebenetat des Generalstabes.
Ueber die Ablenkung des Loths in der Höhe und den dadurch herbeigeführten Fehler geometrischer Nivellements. 50
(6) Hebe, siehe Planeten.
(100) Hecate „
(108) Hecuba „
(101) Helena „
Hellmann, Astronom in Dorpat.
Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1874 October 9/10 in Dorpat. 377
(103) Hera, siehe Planeten.
(121) Hermione „
Herschel, J., Capt. R. E.
Schreiben an den Herausgeber, betreffend die Briefe Sir *John Herschel*'s. 223
135) Hertha, siehe Planeten.
69) Hesperia „
46) Hestia „
Holetschek, Dr., Astronom in Wien.
Beobachtungen des Cometen c 1874 (*Coggia*). 167
Elemente des Cometen a 1871 (*Winnecke*). 323
Ephemeriden des Cometen d 1874 (*Borrelly*). 269.383
Ephemeride des Cometen e 1874 (*Coggia*). 383
Hypothetische Ephemeride zur Auffindung der (118) Peitho. 321
Elemente und Ephemeride der (118) Peitho. 381
Elemente und Ephemeriden der Cometen:
c 1874 (*Coggia*) 31.146
d 1874 (*Borrelly*) 191
e 1874 (*Coggia*) 269
Hygiea, siehe Planeten.

J.

(98) Janthe, siehe Planeten.
Instrumente, verkäufliche. 175.223
(112) Iphigenia, siehe Planeten.
(7) Iris „
(89) Julia „
(3) Juno „
Jupiterstrabanten. Gewisse Erscheinungen derselben bei ihren Vorübergängen vor der Scheibe ihres Hauptplaneten, von *Klein*. 343
Erscheinungen derselben, beobachtet von *Alexander*. 305.311

K.

Kiel. Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1874 October 9/10 daselbst. 329
Beobachtung der Bedeckung der Venus vom Monde 1874 October 14 daselbst. 351
Klein, H., Dr., Astronom in Cöln.
Ueber gewisse Erscheinungen, welche die Jupitersmonde bei ihren Vorübergängen vor der Scheibe ihres Hauptplaneten darbieten. 343
Klinkerfues, Prof., Director der Sternwarte in Göttingen.
Beobachtungen des Cometen e 1874 (*Coggia*). 261
Knorre, V., Dr., Assistent der Sternwarte in Berlin.
Beobachtungen von kleinen Planeten. 239
Beobachtungen des Cometen d 1873 (*Henry*). 242
Beobachtungen von Vergleichsternen. 225
Ephemeride des Planeten (138). 142
Ephemeriden-Correction der (121) Hermione. 383
Koch, G., Observator der Sternwarte in Leipzig.
Beobachtungen des Cometen c 1874 (*Coggia*). 221
Konkoly, N. v., Astronom in O-Gyalla.
Ueber das Spectrum des Cometen c 1874 (*Coggia*) 174
Spectroscopische Beobachtungen des Augustschwarms 1874. 337
Krüger, A., Prof., Director der Sternwarte in Helsingfors.
Beobachtungen des Cometen c 1874 (*Coggia*). 127
Kühnert, F., Astronom in Wien.
Ephemeride des Cometen b 1874 (*Winnecke*). 94

L.

(120) Lachesis, siehe Planeten.
(68) Leto „
Lohse, Dr., in Bothkamp.
Beobachtung der (8) Flora zur Ermittelung der Sonnenparallaxe nach *Galle*'s Vorschlag. 75

Lothablenkungen. Ueber den Einfluss localer. auf das Nivellement, von *Baeyer*. 1
Ueber dieselbe in der Höhe und den dadurch herbeigeführten Fehler geometrischer Nivellements. von *Haupt*. 50
(117) Lomia, siehe Planeten.
(21) Lutetia „
Luther, F., Stud. in Königsberg.
Beobachtungen der (118) Peitho. 383
Luther, R., Dr., Director der Sternwarte in Düsseldorf.
Wiederauffindung der (118) Peitho. 343
Elemente der (61) Danaë. 345
(110) Lydia, siehe Planeten.

M.

Mars, beobachtet von *Tietjen*. 245
Marth, A., Astronom in London.
Ephemeris of the five inner Satellites of Saturn. 98
(56) Melete, siehe Planeten.
(18) Melpomene „
Merino, Astronom in Madrid.
Beobachtungen des Cometen c 1874 (*Coggia*). 213
Meteor vom 17. Juni 1873. Bemerkungen über dessen Zusammenhang mit dem Cometen von 1684 von *Galle*. 143.144
(9) Metis, siehe Planeten.
(93) Minerva „
(57) Mnemosyne „
Möller, A., Prof., Director der Sternwarte in Lund.
Beobachtungen der (8) Flora zum Zweck der Bestimmung der Sonnenparallaxe nach *Galle's* Vorschlag. 27.30

N.

(51) Nemausa, siehe Planeten.
(128) Nemesis „
Neugebauer, Dr., Assistent der Sternwarte in Breslau.
Elemente des Cometen von 1684. 144
(71) Niobe, siehe Planeten.

O.

Oppolzer, Th. v., Prof., in Wien.
Elemente und Ephemeride des *Winnecke*schen Cometen (III 1819) für seine Erscheinung 1875. 373
Oppositions-Ephemeriden:
für 1874 (50) Virginia von *Powalky*. 71
(92) Undina „ *Anderson*. 347
(100) Hecate „ *Stark*. 211
(120) Lachesis „ *Plath* 155.158
Oppositions-Ephemeriden:
für 1874 (132) Aethra von *Watson*. 187
für 1875 (82) Alkmene von *Safford*. 335
(124) Alceste „ *Hall*. 91
Osse, Astronom in Dorpat.
Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1874 October 9/10. 377

P.

(49) Pales, siehe Planeten.
Palisa, Dr., Director der Marine-Sternwarte in Pola.
Entdeckung des Planeten (139). 365
Ephemeriden-Correction der (118) Peitho. 367
Schreiben desselben, betreffend eine wahrscheinlich genäherte Ortsbestimmung der (87) Sylvia im Jahre 1873. 150
(2) Pallas, siehe Planeten.
(55) Pandora „
(11) Parthenope „
(118) Peitho „
Perrotin, Astronom in Toulouse.
Entdeckung des Planeten (138). 47
Beobachtungen des Planeten (138). 47
Peters, C. F. W., Dr., Observator der Sternwarte in Kiel.
Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1874 October 9/10. 32
Peters, C. H. F., Prof., Director der Sternwarte in Clinton.
Beobachtungen kleiner Planeten. 126.130
Photographie. Ueber die Anwendung derselben zur Beobachtung des Venusdurchganges von *H. W. Vogel*. 81
Ueber directe, der Sonnenprotuberanzen von *Schultz-Sellack*. 9
Planeten, kleine:
(2) Pallas, beob. von *Börgen* 31
(3) Juno „ *Tietjen* 245
Vergleichstern-Verzeichnisse, um dieselbe zu beobachten, nach *Galle's* Vorschlag von *Copeland*. 1
(4) Vesta, beob. von *Tietjen* 2
(5) Astraea „ *Börgen* 4
(6) Hebe „ *Tietjen* 24
(7) Iris „ *Seeliger* 31
(8) Flora. Beobachtungen derselben zur Bestimmung der Sonnenparallaxe nach *Galle's* Vorschlag von: *Börgen* 3
Dunér 27.3
Gould 33

Planeten, kleine.
(8) Flora, beob. von *Hall* 27
„ „ *Lohse* 74
„ „ *Möller* 27.30
„ „ *Skinner* 27
„ „ *Vogel* 74
Bemerkungen, betreffend Beobachtungen derselben zur Bestimmung der Sonnenparallaxe von *Galle*. 142
Vorläufige Ergebnisse in Betreff der Sonnenparallaxe aus den Beobachtungen der Flora-Opposition 1873, von *Galle*. 315
(9) Metis, beob. von *Hall* 18
„ *Tietjen* 243
(10) Hygiea „ „ *Seeliger* 34
(11) Parthenope „ *Skinner* 18
„ *Tietjen* 245
(12) Victoria „ „ *Knorre* 239
(13) Egeria „ „ *Tietjen* 245
(15) Eunomia „ „ *Seeliger* 34
(17) Thetis „ „ *Tietjen* 245
(18) Melpomene „ „ 245
(19) Fortuna „ „ *C. H. F. Peters* 126
(21) Lutetia „ „ *Hall* 18
„ *Tietjen* 243
(24) Themis „ „ „ 245
(26) Proserpina „ „ *Knorre* 239
(28) Bellona „ „ *Tietjen* 245
(29) Amphitrite „ „ *Knorre* 239
(30) Urania „ „ *Tietjen* 245
(31) Euphrosyne „ „ *Hall* 18
„ *Skinner* 18
„ *Tietjen* 245
(32) Pomona „ „ „ 245
(33) Polyhymnia „ *Hall* 19
„ *Skinner* 19
(34) Circe „ „ *Tietjen* 247
(37) Fides „ „ *Knorre* 239
(40) Harmonia „ „ *Hall* 19
„ *Tietjen* 245
(41) Daphne „ „ *Knorre* 239
„ *Tietjen* 247
(43) Ariadne „ „ *Hall* 19
„ *Skinner* 19
„ *Tietjen* 243
(46) Hestia „ „ *Börgen* 34
„ *Hall* 19
„ *Skinner* 19
„ *Tietjen* 245
(47) Aglaja „ „ „ 243.247
(49) Pales, beob. von *Börgen* 34
„ *Skinner* 19
„ *Tietjen* 247
(50) Virginia. Bahnbestimmung derselben von *Powalky*. 66
Oppositions-Ephemeride derselben für 1874 von *Powalky*. 71
Ephemeriden-Correction. 221
(51) Nemausa, beob. von *Tietjen* 247
(53) Calypso „ „ *Hall* 19
„ *Seeliger* 35
„ *Tietjen* 247
(55) Pandora „ „ *Knorre* 239
(56) Melete „ „ *Tietjen* 247
(57) Mnemosyne „ „ „ 247
(58) Concordia „ „ *Hall* 19
„ *Tietjen* 247
(59) Elpis „ „ *Börgen* 34
„ *Hall* 19
„ *Tietjen* 247
(60) Echo „ „ *Hall* 19
„ *Tietjen* 243
(61) Danaë „ „ „ 247
Elemente desselben von *R. Luther*. 343
(62) Erato, beob. von *Tietjen* 247
(63) Ausonia „ „ *Hall* 19
„ *Skinner* 19
„ *Tietjen* 247
(64) Angelina „ „ *Knorre* 239
(65) Cybele „ „ „ 241
„ *Tietjen* 247
(67) Asia „ „ *Hall* 19
„ *Seeliger* 35
„ *Skinner* 19
„ *Tietjen* 247
(68) Leto „ „ *Knorre* 239
(69) Hesperia „ „ *Hall* 19
„ *Tietjen* 247
(71) Niobe „ „ *Hall* 19
„ *Tietjen* 243
(72) Feronia „ „ „ 249
(73) Clytia „ „ *Börgen* 35
„ *Tietjen* 249
(74) Galatea „ „ „ 249
(75) Eurydice „ „ „ 249
(76) Freia „ „ *Börgen* 34
(78) Diana „ „ „ 34
„ *Hall* 19
(79) Eurynome „ „ *Tietjen* 249

Planeten, kleine.
(80) Sappho, beob. von *Tietjen* 249
(81) Terpsichore „ „ *Hall* 19
(82) Alkmene „ „ *Börgen* 35
„ *Tietjen* 249
Bahnbestimmung derselben von *Safford.* 331
Oppositions-Ephemeride für 1875 von *Safford.* 335
(83) Beatrix, beob. von *Hall* 19
„ *Tietjen* 249
(84) Clio „ „ „ 249
(86) Semele „ „ „ 249
(87) Sylvia, beob. von *Pogson* im Jahre 1867 und 1868. 147
Genäherte Ortsbestimmung derselben im Jahre 1873 von *Palisa.* 150
Elemente und Ephemeride derselben von *Tietjen.* 343
(88) Thisbe, beob. von *Knorre* 239
„ *Tietjen* 249
(89) Julia „ „ „ 245.249
(92) Undina „ „ *Seeliger* 34.35
„ *Skinner* 19
„ *Tietjen* 249
Ephemeride für die Opposition 1874 von *Anderson.* 347
(93) Minerva, beob. von *Tietjen* 249
(94) Aurora „ „ *Börgen* 35
„ *Tietjen* 249
(95) Arethusa „ „ „ 251
(97) Clotho „ „ „ 251
(98) Janthe „ „ „ 251
(100) Hecate. Oppositions-Ephemeride für 1874 von *Stark.* 211
(101) Helena, beob. von *Tietjen* 251
(103) Hera „ „ *Börgen* 35
(105) Artemis „ „ *Tietjen* 251
(108) Hecuba „ „ „ 251
(109) Felicitas „ „ *Hall* 19
Elemente von *Rogers.* 162
(110) Lydia, beob. von *Tietjen* 251
(111) Ate „ „ „ 251
(112) Iphigenia „ „ *Hall* 22
„ *Tietjen* 251
(113) Amalthea „ „ *Börgen* 35
„ *Tietjen* 251
(114) Cassandra „ „ *Knorre* 239
„ *C. H. F. Peters* 126
(115) Thyra „ „ *Tietjen* 243.251

Planeten, kleine.
(116) Sirona, beob. von *Knorre* 241
„ „ *Tietjen* 251
(117) Lomia „ „ „ 251
(118) Peitho. beobachtet von *R. Luther* bei ihrer Wiederauffindung. 343
Hypothetische Ephemeride zu ihrer Auffindung von *Holetschek.* 321
Elemente und Ephemeride von *Holetschek.* 381
Ephemeriden-Correction von *F. Luther.* 383
„ „ „ *Palisa.* 367
(119) Althaea, beob. von *Tietjen* 253
(120) Lachesis „ „ „ 253
Oppositions-Ephemeride für 1874 von *Plath.* 155.158
Ephemeriden-Correction. 221
(121) Hermione. Ephemeriden-Correction von *Knorre.* 383
(122) Gerda, beob. von *C. H. F. Peters* 126
„ *Tietjen* 253
(123) Brunhild „ „ „ 253
(124) Alceste „ „ *Börgen* 35
„ *Hall* 22
„ *Tietjen* 253
Bahnbestimmung von *Hall.* 90
Oppositions-Ephemeride für 1875 von *Hall.* 91
Berichtigung einer Beobachtung derselben von *Hall.* 163
(126) Velleda, beob. von *C. H. F. Peters* 126
(128) Nemesis „ „ *Knorre* 239
„ *Tietjen* 253
(129) Antigone „ „ *Hall.* 22
„ *Tietjen* 243.253.255
„ *Ventosa* 215
(130) Electra „ „ *Hall* 22.164
(131) Vala „ „ „ 22
„ *Tietjen* 255
(132) Aethra. Elemente und Ephemeride von *Watson.* 187
(133) Cyrene. beob. von *Börgen* 34
„ *Seeliger* 34
„ *Tietjen* 255
(134) Sophrosyne „ „ *Börgen* 35
„ *Seeliger* 35
„ *Tietjen* 255
(135) Hertha „ „ *C. H. F. Peters* 130
(136) Elemente und Ephemeride von *Becker.* 141
(137) Ephemeride von *Becker.* 141

Planeten, kleine.
(138) Entdeckt 1874 Mai 19 von *Perrotin* in Toulouse. 47
Beobachtet von *Borrelly*. 143
„ *Perrotin*. 47
Ephemeride von *Becker* und *Knorre*. 142
(139) Entdeckt 1874 Oct. 13 von *Palisa* in Pola. 365
Elemente und Ephemeride von *Tietjen*. 367
Plath, C. W., Ober-Ingenieur a. D. in Hamburg.
Oppositions-Ephemeride der (120) Lachesis für 1874. 155.158
Plummer, J., Observator der Sternwarte in Durham.
Beobachtungen des Cometen d 1873 *(Henry)*. 79
Pogson, N. R., Goverment Astronomer at Madras.
Beobachtungen der (87) Sylvia in den Oppositionen 1867 und 1868. 147
Madras observations of *Biela*'s Comet. 183.186
Polarisation. Ueber polarisirtes Licht im Kopfe des Cometen c 1874 *(Coggia)* von *Zenker*. 174
Polarlicht. Ueber dasselbe von *Groneman*. 273
(33) Polyhymnia, siehe Planeten.
(32) Pomona „
Powalky, C., Dr., Astronom in Cambridge.
Bahnbestimmung der (50) Virginia. 66
Oppositions-Ephemeride der (50) Virginia für 1874. 71
Preisaufgabe der K. Akademie d. W. in Kopenhagen, betreffend die Constanten der Astronomie von Ptolemaeus bis zum Ende des XVIII. Jahrhunderts. 47
(26) Proserpina, siehe Planeten.
Protuberanzen. Sonnenflecke und Protuberanzen, Resultate der Ortsvergleichung von *Spoerer*. 58.217.347
Ueber directe Photographie derselben von *Schultz-Sellack*. 90

R.

Rogers, W. A., Assistent der Sternwarte in Cambridge N.-A.
Elemente der (109) Felicitas. 162

S.

Safford, J. H., Director of the Deaborn Observatory of Chicago.
Determination of the Orbit of (82) Alcmene. 331
Ephemeris of the Opposition of the Planet Alcmene. 335
(80) Sappho, siehe Planeten.
Saturnstrabanten, Ephemeride der fünf inneren, von *Marth*. 98
Schmidt, J. F. Julius, Director der Sternwarte in Athen.
Beobachtungen des Cometen b 1874 *(Winnecke)*. 158
„ „ „ c 1874 *(Coggia)*. 166
Schönfeld, Prof., Director der Sternwarte in Mannheim.
Ephemeriden der dem Typus von Algol angehörenden Veränderlichen für 1874—1875. 131
Schulhof, Dr., Assistent der Sternwarte in Wien.
Beobachtungen des Cometen c 1874 *(Coggia)*. 168
„ „ „ c 1874 „ 261
Elemente des Cometen c 1874 *(Coggia)*. 167.170
Ephemeride des Cometen c 1874 *(Coggia)*. 170
Elemente und Ephemeride des Cometen c 1874 *(Coggia)*. 261
Schultz-Sellack, Carl, Prof. in Cordoba.
Ueber directe Photographie der Sonnenprotuberanzen. 90
Schumacher, R., Assistent der Sternwarte in Kiel.
Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1874 October 9/10. 329
Beobachtung der Bedeckung der Venus durch den Mond 1874 October 14. 351
Seeliger, Dr., Observator der Sternwarte in Bonn.
Beobachtungen kleiner Planeten. 34.35
Beobachtungen des Cometen b 1873 *(Tempel)*. 39
„ „ „ d 1873 *(Henry)*. 39
Seidel, L., Prof. in München.
Berechnung der wahrscheinlichsten Werthe solcher Unbekannten, zwischen welchen Bedingungsgleichungen bestehen. 193
(86) Semele, siehe Planeten.
Siriusbegleiter. Beobachtung desselben von *Hall*. 28
(116) Sirona, siehe Planeten.
Skinner, Astronom in Washington.
Beobachtung kleiner Planeten. 18.19
Beobachtung der (8) Flora zum Zweck der Bestimmung der Sonnenparallaxe nach *Galle*'s Vorschlag. 27
Sonnenfinsterniss 1874, October 9/10.
Beob. in Dorpat von *Bruns*. 377
„ „ *Clausen*. 377
„ „ *Hellmann*. 377
„ „ *Ossc*. 377
Kiel von *Grützmacher*. 329
„ „ *C. F. W. Peters*. 329
„ „ *Schumacher*. 329
Sonnenflecke, beobachtet von *Spoerer*. 58.217.347

Sonnenparallaxe. Beobachtung der (8) Flora zur Bestimmung derselben nach *Galle*'s Vorschlag von *Börgen* 38
Dunèr 27.30
Hall 27
Lohse 74.75
Möller 27.30
Skinner 27
Vogel 74.75
Ueber einige vorläufige Ergebnisse aus der Beobachtung der Opposition der (8) Flora 1873 von *Galle*. 315
(134) Sophrosyne, siehe Planeten.
Spectralanalyse.
Beschaffenheit des Spectrums des Cometen c 1874 (*Coggia*) untersucht von *d'Arrest*. 139.140
Auffindung neuer ausgezeichneter Sternspectra des III. und IV. *Secchi*'schen Typus von *d'Arrest*. 263.369
Untersuchung des Spectrums des Cometen c 1874 *(Coggia)* von *Fearnley*. 263
Spectrum des Cometen c 1874 *(Coggia)*. beobachtet von *Konkoly*. 174
Ueber das Spectrum der Sternschnuppen des Augustschwarms 1874 von *Konkoly*. 337
Spectralanalytische Mittheilungen von *H. C. Vogel*. 114
Ueber einige Punkte seiner Cometen-Theorie von *Zenker*. 103
Spectrum, siehe Spectralanalyse.
Spoerer, Prof. in Potsdam.
Beobachtungen von Sonnenflecken und Protuberanzen. 58.217.347
Stark, J., Dr., in Utrecht.
Oppositions-Ephemeride für (100) Hecate. 211
Stephan, E., Director der Sternwarte in Marseille.
Mittheilung der Entdeckung des Cometen d 1874 *(Borrelly)*. 215
Beobachtung des Cometen d 1874 *(Borrelly)*. 215
Schreiben an den Herausgeber, betreffend die Entdeckung des Cometen c 1874 durch *Coggia*. 221
Sterne, veränderliche. Ephemeriden für 1874 bis 1875 von *Schönfeld*.
für Algol 131.132
λ Tauri 132.133
ρ Cancri 133.134
δ Librae 134.135
U Coronae 135.136.137
Sternkarten des südlichen Himmels von *Behrmann*. 223
Verkäufliche aus *Steinheil*'s Nachlass. 175
Sternschnuppen. Beobachtungen des Spectrums von Sternschnuppen des Augustschwarms 1874 von *Konkoly*. 337
Ueber die Berechnung ihrer Höhe aus correspondirenden Beobachtungen von *Bruns*. 379
Sternspectra, siehe Spectralanalyse.
Stone, Ormond, Assistent der Sternwarte in Washington.
On certain expressions for the Distance of a Comet from the Earth. 267
On *Brünnow*'s Method of correcting the Orbit of a Comet. 271
On the Distance of a Comet from the Earth. 381
Strasser, Prof., Director der Sternwarte in Kremsmünster.
Beobachtung des Cometen b 1874 *(Winnecke)*. 123.126
Beobachtung des Cometen c 1874 *(Coggia)*. 126
Svedstrup, Cand., in Helsingör.
Elemente des Cometen c 1874 *(Coggia)*. 16
(87) Sylvia, siehe Planeten.

T.

Tacchini, P., Director der Sternwarte in Palermo.
Beobachtungen des Cometen c 1874 *(Coggia)*. 163.190
Tebbutt, J., Astronom in Windsor N.-S.-Wales.
Beobachtungen des Cometen c 1874 (*Coggia*). 341
Tempel, Assistent der Sternwarte in Mailand.
Beobachtungen des Cometen c 1874 (*Coggia*). 291
(81) Terpsichore, siehe Planeten.
(24) Themis ,,
(17) Thetis ,,
(88) Thisbe ,,
(115) Thyra ,,
Tietjen, Prof., Astronom in Berlin.
Beobachtungen kleiner Planeten. 243 245
Beobachtungen von Vergleichsternen. 241
Elemente und Ephemeride des Planeten (139). 367
,, ,, ,, der (87) Sylvia. 345
,, ,, ,, des Cometen c 1874 (*Coggia*). 16

U.

(92) Undina, siehe Planeten.
(30) Urania ,,

V.

(131) Vala, siehe Planeten.
(126) Vellede ,,

Ventosa, Astronom in Madrid.
Beobachtungen der (129) Antigone. 213
Beobachtungen des Cometen c 1874 (*Coggia*). 215
Venus. Bedeckung derselben durch den Mond, beobachtet 1874 October 14 in Kiel. 351
Venusdurchgang. Ueber Anwendung der Photographie zur Beobachtung desselben von *H. W. Vogel*. 82
Vergleichsterne. Beobachtet von
Engelmann 178
Hall 164
Knorre 225
Tietjen 241
(4) Vesta, siehe Planeten.
(12) Victoria „
(50) Virginia „
Vogel, H. C., Dr., Astronom in Berlin.
Beobachtungen der (8) Flora zur Bestimmung der Sonnenparallaxe nach *Galle*'s Vorschlag. 74
Spectralanalytische Mittheilungen. 114
Vogel, H. W., in Berlin.
Ueber die Anwendung der Photographie zur Beobachtung des Venusdurchgangs. 82

W.

Wahrscheinlichste Werthe solcher Unbekannten, zwischen welchen Bedingungsgleichungen bestehen.
Ueber Berechnung derselben von *Seidel*. 193
Watson, J. C., Prof., Director der Sternwarte in Ann-Arbor.
Elemente und Ephemeride der (132) Aethra. 187
Winnecke, Prof., Director der Sternwarte in Strassburg.
Beobachtung des Cometen d 1874 (*Borrelly*). 191
„ „ „ e 1874 (*Coggia*). 261
Wolff, R., Prof., Director der Sternwarte in Zürich.
Ueber No. 36 seiner astronomischen Mittheilungen. 349

Z.

Zenker, W., Dr., Astronom in Berlin.
Ueber polarisirtes Licht im Kopfe des Cometen c 1874 (*Coggia*). 174
Ueber einige Punkte seiner Cometen-Theorie. 103

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google